مبادئ إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة

الدكتورة

السيدة إبراهيم محمد مصطفى

كلية التجارة - جامعة الاسكندرية

الدار الجامعية
للطباعة والنشر والتوزيع
ص.ب ٣٥ الابراهيمية رمل اسكندرية

اهداءات ١٩٩٨
مؤسسة الأهرام للنشر والتوزيع
القاهرة

مبادئ إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة

الدكتورة

السيدة إبراهيم محمد مصطفى

كلية التجارة - جامعة الاسكندرية

الدار الجامعية
للطباعة والنشر والتوزيع
ص.ب ٣٥ الابراهيمية رمل اسكندرية


بسم الله الرحمن الرحيم
اقرأ باسم ربك

إهداء

إلى زوجى ووالدى ..

المحتويات

الموضوع	الصفحة
تقديم	١
الفصل الأول : مقدمة لحقل الموارد الطبيعية والبيئة	٥
– مقدمة	٥
– المقصود بالموارد الطبيعية	٧
– خصائص الموارد الطبيعية	٩
– تقسيمات الموارد الطبيعية	١٣
– أهمية الموارد الطبيعية	١٤
– البيئة والنمو الاقتصادى	١٨
– العلاقة بين رفاهية المستهلك والموارد الطبيعية والبيئة	١٩
– مدى إهتمام الاقتصاديين بدراسة الموارد الطبيعية والبيئة	٢٠
الفصل الثانى : الموارد الطبيعية غير المتجددة :أثرها على النمو الاقتصادى والرفاهة	٢٥
– أهمية تلك الموارد فى الاقتصاد	٢٥
– قياس كميات المورد الطبيعى غير المتجدد ومفاهيم الاحتياطى	٣٦
– بعض القواعد الرياضية المبسطة فى حسابات الموارد الطبيعية غير المتجددة	٤٤
الفصل الثالث : الموارد الطبيعية غير المتجددة والندرة النسبية	٥٣
– ظروف الطلب	٥٤
– ظروف العرض	٦١
– إحتمالات النمو الاقتصادى والعرض المحدود للموارد الطبيعية غير المتجددة	٨٨

الموضوع	الصفحة
- هل يعانى العالم من ندرة حقيقية فى موارده الطبيعية غير المتجددة ؟	٩٢
- مناطق الانتاج ومناطق الإستهلاك الاساسية	١٠٧
الفصل الرابع : التسعير والاستغلال الامثل للموارد الطبيعية غير المتجددة	١١٣
- مشكلة توزيع الموارد غير المتجددة بين الإستهلاك الحالى والمستقبل	١١٤
- التسعير وشكل المسار الإنتاجى	١٢٢
- قاعدة " هوتيلنج " ومسار الاسعار	١٣٣
الفصل الخامس : الموارد الطبيعية المتجددة : نماذج لاستغلالها وتسعيرها	١٥١
- أنواع الموارد الطبيعية المتجددة	١٥١
- أولا : نموذج مبسط لاستغلال الموارد الطبيعية ذات الرصيد المتجدد تلقائياً	١٥٣
- ثانيا : نموذج لتوزيع إستغلال الارض بين الاستخدامات البديلة	١٦٠
- ثالثا : نموذج لاستغلال الموارد الطبيعية ذات الرصيد شائع الملكية	١٧١
- التنظيمات الدولية وصناعة الاسماك	١٨١
- إنتاج الاسماك فى العالم والتلوث	١٨٢
الفصل السادس : محددات الانتاج الزراعى وأسعاره وأثر البيئة	١٨٥
- أولا : مدي توفر الارض الزراعية	١٨٥

الموضوع	الصفحة
- ثانيا : مدى توفر المياه للزراعة بالرى	١٩٣
- ثالثا : مدي توفر المخصبات الزراعية	٢٠٧
- رابعا : حاجة الزراعة الى الطاقة	٢١١
- إنتاج الغذاء فى العالم والثورة الخضراء	٢١٥
- السياسات الدولية وأسعار المنتجات الزراعية	٢٢٢
الفصل السابع : مشكلة الغذاء ، تلوث البيئة والقيود علي النمو	٢٣٣
- أولا : النمو السكانى وعرض الغذاء	٢٣٦
- ثانيا : مشكلة الغذاء وتوزيع الدخل	٢٤٦
- ثالثا : عرض الغذاء والدول النامية	٢٥٣
- الفقر والبيئة	٢٦٩
- هل يوجد حل لمشكلة الغذاء ؟	٢٧٢
هل يوجد قيود حقيقية على إستمرار النمو الاقتصادى في العالم ؟ وما علاقتها بتلوث البيئة	٢٧٤
الفصل الثامن : مشكلة الطاقة وإقتصادياتها	٢٧٩
- مقدمة	٢٧٩
- أولا : المصادر غير المتجددة للطاقة	٢٨٢
١ - الفحم	٢٨٧
٢ - اليورانيوم والطاقة النووية	٢٩٤
- ثانيا : المصادر المتجددة للطاقة	٣٠٣
- ثالثا: جوانب إقتصادية لصناعة الكهرباء	٣٠٦
- رابعا : الطلب علي الطاقة	٣١١

الموضوع	الصفحة

الفصل التاسع : البترول الخام والغاز الطبيعى	٣٢٩
- نبذة تاريخية	٣٣٠
أولاً : تطورات سوق البترول الخام	٣٣٢
ثانيا : تطورات سوق الغاز الطبيعى	٣٥٢
الفصل العاشر : البيئة والطاقة	٣٥٩
- العلاقة بين إنتاج الطاقة وتلوث البيئة	٣٦١
- الاثار الناتجة عن تلوث الهواء	٣٦٤
- مجهودات الحد من تلوث البيئة	٣٧٢
- هل من حلول سريعة وإقتصادية لمشاكل الهواء !	٣٧٤
الفصل الحادى عشر : قوى السوق وتلوث البيئة	٣٧٧
- هدف المنتج وهدف المجتمع	٣٧٨
- فكرة نقائص الوفورات الخارجية	٣٨٠
- أثر الإختلاف بين التكلفة المباشرة والتكلفة الاجتماعية للإنتاج على حجم الانتاج	٣٨٣
- تكاليف التلوث	٣٨٣
- إتخاذ إجراءات لمعالجة التلوث	٣٨٦
- دور الحكومة وأدوات السياسات المالية والنقدية فى الحد من التلوث	٣٨٨
- قوى السوق لحماية البيئة ؟!	٣٩٠
- المراجع	٣٩٣

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
١-١	مساحات الاراضى المزروعة فى بعض مناطق العالم ومتوسط تصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالى	١٦
١-٢	مفاهيم الإحتياطي	٤٣
٢-٢	قاعدة المعدن فى الطبيعة وتقديرات العمر بالنسبة لبعض المعادن الهامة	٥١
١-٣	إنتاج وأستهلاك بعض المعادن الأساسية فى الفترة (١٩٦٥ - ١٩٨٦)	٥٨
٢-٣	تكاليف الكشف عن احتياطيات جديدة من البترول الخام والغاز الطبيعى	٦٨
٣-٣	معدل الاحتياطى (الانتاج العالمى) لموارد الطاقة الحضرية (١٩٨٦)	٧٦
٤-٣	الرقم القياسى لاسعار المواد المعدنية المصدرة من جانب الدول النامية (٨٧ - ١٩٩٠)	١٠٠
١-٥	حجم الصيد العالمى	١٨٤
١-٦	مساحات الأراضى المزروعة والممكنة زراعتها من مناطق العالم المختلفة فى عام ١٩٧٠	١٨٧
٢-٦	معدلات النمو السكانى فى العالم خلال الفترة ١٩٨١ - ١٩٩١	١٨٨
٣-٦	إجمالى المساحات المزروعة بالرى (أعلى ١٥ دولة فى العالم)	١٩٣
٤-٦	نسبه الأراضى الزراعية المفقودة نتيجة إرتفاع نسبة الملوحة بالتربة فى منتصف الثمانينات	١٩٨
٥-٦	نسب التغير فى حجم الانتاج الزراعى ومدخلاته (١٩٧٢ - ١٩٨٢)	٢١٣
٦-٦	نسب (الانتاج/ الطاقة) و (الطاقة / الانتاج) خلال الفترة ١٩٧٢ - ١٩٨٢	٢١٤

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
٧-١	معدلات النمو السكانى خلال الفترة ١٩٦٥ - ١٩٩٠ والمتوقعة حتى سنة ٢٠٠٠	٢٤١
٧-٢	إنتاج العالم من الحبوب خلال الفترة ١٩٥٠ - ٢٠٠٠	٢٤٣
٧-٣	الارقام القياسية لأسعار بعض مجموعات سلع التصدير الأساسية للدول النامية خلال الفترة ١٩٨٧ - ١٩٩٠	٢٥٠
٧-٤	المساحات المحصولية لإنتاج الحبوب فى العالم ونصيب الفرد منها خلال الفترة ١٩٥٠ - ٢٠٠٠	٢٥٤
٧-٥	إنتاج العالم من الحبوب (١٩٥٠ - ٢٠٠٠)	٢٥٥
٧-٦	الإنتاجية المتوسطة للعامل الزراعى خلال الفترة (١٩٦٥/٦٤) إلى (٨٦ - ١٩٨٨)	٢٦٠
٧-٧	إستهلاك وعجز الغذاء فى الدول النامية (١٩٨٠) ، (٢٠٠٠)	٢٦٨
٨-١	إنتاج واستهلاك الطاقة في العالم عام (١٩٨٦)	٢٨٣
٨-٢	إنتاج واستهلاك العالم من الفحم فى أواخر (١٩٨٩)	٢٨٨
٨-٣	إحتياطيات العالم من الفحم	٢٨٩
٨-٤	إحتياطيات العالم من اليورانيوم عام (١٩٨٤)	٢٩٦
٨-٥	مرونة الاحلال بين عناصر الإنتاج فى الإقتصاد الأمريكى	٣١٥
٨-٦	تطور النصيب النسبى لمصادر الطاقة بين (١٩٧٦) و (١٩٨٦)	٣١٧
٨-٧	إستهلاك الفرد من الطاقة	٣١٨
٨-٨	إستهلاك الطاقة الأولية للوحدة من الناتج المحلى الإجمالى (١٩٨٥/٨٤)	٣٢٦
٩-١	عرض البترول الخام فى العالم	٣٣٣
٩-٢	إحتياطيات البترول الخام فى عام (١٩٨٨)	٣٣٧
٩-٣	النسب المئوية لمعدلات التغير السنوى فى الإنفاق الإستكشافى	٣٣٩

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
٩-٤	معدل الانفاق على الاستكشافات والمعدات لكل برميل من النفط (١٩٦٥ / ١٩٨٥)	٣٤١
٩-٥	الاسعار المعلنه لنفط السعودية	٣٤٤
٩-٦	معدلات نمو إستهلاك البترول الخام فى الدول الصناعية المتقدمة	٣٤٦
٩-٧	الطلب على البترول الخام	٣٤٧
٩-٨	الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعى (١٩٨٨)	٣٥٥
٩-٩	إستهلاك الغاز الطبيعى فى العالم	٣٥٦
١٠-١	تكاليف تجنب عادم الكربون فى البدائل المختلفة لمصادر الطاقة الحفرية (١٩٨٩)	٣٧٦

تقــــديــم

PREFACE

هناك مشاكل إقتصادية معاصرة لها صفة العالمية . فهى لا تخص مجتمع معين بذاته ولكن تمتد لتشمل مناطق كبرى من العالم ، وأحياناً العالم بأثره . فمشكلة الطاقة Energy Problem ، ومشكلة تلوث البيئة Environmental Pollution. ومشكلة الغذاء Food Problem، كلها مشاكل تشغل فكر الإقتصاديين المعاصرين وتجذب إهتمامهم المتزايد بالدراسة والتحليل . فهناك تأثير متبادل بين كل من مستوى النشاط الإقتصادى ومعدل نموه من جهة وبين معدلات إستغلال الموارد الطبيعية والتغيرات البيئية من جهة أخرى . رصيد العالم من موارده الطبيعية المختلفة ومعدلات التدهور فى البيئة المحيطة كلاهما يؤثر فى قدرة المجتمعات على إستمرار نموها الإقتصادى فى المستقبل . مثل هذه المشاكل والعلاقات المتشابكة هى لب ومحور ما يسمى بإقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة . فعالمنا المعاصر يجد نفسه الآن فى وضع لا يحسد عليه من حيث تضخم تلك المشاكل السابق ذكرها . لذا فإن الدراسات مستمرة لإيجاد وسائل علمية حديثة للمحافظة على الموارد الطبيعية والبيئة من التدهور .

إن دراسة التحليلية المتعمقة لموضوع إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة تحتاج إلى إلمام شامل بمختلف جوانب النظرية الإقتصادية وأساليب التحليل الكمى لمفاهيمها وقيودها . وحيث أن هذا الكم من المعرفة لا يتوفر للقارىء المبتدىء الذى لا يلم إلا ببعض مبادىء نظرية الإقتصاد

الجزئى Micro Economics ، فإن دراستنا فى هذا الكتاب سوف تتسم بالتبسيط الشديد بحيث تطفو فوق سطح التعاريف والمفاهيم العامة ومظاهر ومسببات المشاكل الأساسية دون الغوص بالتحليل العميق فى جذور تلك المشاكل والتداخل الشديد بين متغيراتها المختلفة . لذا فإن المنهج الإقتصادى المستخدم فى التحليل يعتمد على المزج بين بعض أدوات التحليل الإقتصادى مثل الرسوم البيانية والنماذج المبسطة جداً وبين تحليل البيانات الفعلية والأمثلة الواقعية ، مع التعرض لنتائج ما وصلت إليه بعض البحوث السابقة التى أجريت فى مجالات مختلفة ترتبط بالمواضيع محل الدراسة والتحليل .

يقدم الفصل الأول صورة شاملة لحقل إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة سواء كانت تلك الموارد من النوع الذى يفنى رصيده مع الإستخدام أو من النوع المتجدد ويركز الفصل الثانى على دراسة الموارد الطبيعية غير المتجددة من حيث أهميتها الإقتصادية وأثرها على معدلات النمو الإقتصادى للمجتمعات المختلفة ورفاهة أفرادها وإمكانية إستمرار هذا النمو . أما الفصل الثالث فيتعرض بالتحليل للموارد الطبيعية ذات الرصيد المتجدد والعوامل المؤثرة فيها فى كل من الأجل القصير والطويل ليجيب فى النهاية على سؤال هام ودائم وهو هل يوجد ندرة Scarcity حقيقية فى تلك الموارد ؟

بعد تغطية جوانب عديدة لكل من الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة فى الفصلين الثانى والثالث ، يعود الفصل الرابع لدراسة الموارد الطبيعية ذات الرصيد غير المتجدد من حيث كيفية تحقيق التوزيع الأمثل

لهذا الرصيد بين الإستهلاك الحالى والإستهلاك المستقبل ، والكيفية التى تؤثر بها مسارات أسعار تلك الموارد على معدلات إستغلالها ، وما هى المعايير التى يجب أن تؤخذ فى الإعتبار عند إقتراح سياسة مثلى للتسعير . أما الفصل الخامس فيتعرض لمشاكل مماثلة ولكن تخص الموارد الطبيعية ذات الرصيد المتجدد مع إعطاء بعض الأهمية للموارد الطبيعية ذات الملكية الشائعة - أو على الأقل ذات الإستغلال الشائع - لأرصدتها كالمصائد السمكية على سبيل المثال . يركز الفصل السادس بصورة أكبر على الإنتاج الزراعى مع توضيح الأهمية النسبية الكبرى للبيئة على معدلات نمو هذا الإنتاج فى المستقبل .كما يستعرض هذا الفصل السياسات السعرية المختلفة للمحاصيل الزراعية الأساسية ذات الأسواق العالمية والمحاولات الدولية للمحافظة على إستقرار أسعار تلك المنتجات .

فى الفصلين السابع والثامن ، نتعرض بالتحليل لمشكلتين من أهم مشاكل عالمنا المعاصر وهما مشكلة الغذاء فى العالم وعلاقته بتلوث البيئة ومعدلات تدهورها ، (فى الفصل السابع) ، ومشكلة الطاقة وجوانبها الإقتصادية (فى الفصل الثامن) . يركز الفصل التاسع على دراسة وتحليل بعض العوامل المؤثرة فى أسواق زيت البترول الخام والغاز الطبيعى لما لها من أهمية خاصة كمصادر حيوية للطاقة منذ الخمسينات . أما الفصلين الأخيرين من هذا الكتاب ، فيتعرض الفصل العاشر لأثر البيئة على إمكانية إستمرار التقدم الإقتصادى وأثر الإستغلال الحالى لموارد الطاقة الحفرية على معدلات تدهور البيئة والحلول المفترضه . فى الفصل الحادى عشر نختتم كتابنا بدراسة للخطوات الأولى اللازمة للتحليل الإقتصادى المتعمق لمشاكل الموارد الطبيعية والبيئة .

لعلنا بذلك نكون قد مهدنا السبيل لدراسات أكثر عمقاً وتحليلاً لتلك المشاكل وكيفية محاولة إيجاد حلولاً مناسبة تتلاءم مع قيود الإستغلال المفروضة .

السيدة إبراهيم مصطفى

الفصل الأول
مقدمة لحقل الموارد الطبيعية والبيئة

مقدمة :

أصبح حقل الموارد الطبيعية Natural Resources والبيئة The Environment يحظى بإهتمام متزايد – على المستويين المحلى والدولى – منذ السبعينات من قرننا الحالى . يرجع ذلك بصفة رئيسية إلى المشاكل العديدة التى تتعرض لها مناطق مختلفة من العالم ، سواء كانت هذه المشاكل تتعلق بتوفر الطاقة energy أو المياه أو الغذاء أو غيرها من الموارد .

أصبحت ظاهرة القلق من وعلى المستقبل مسيطرة على كثير من دول العالم المتقدم والنامى.تتلخص العوامل المسببة لمثل هذا القلق فى التساؤلات الآتية : هل يمكن الإستمرار فى زيادة إنتاج العالم من الموارد الطبيعية المتجددة Renewable Natural Resources بنسب تتلاءم مع الزيادة المستمرة فى الحاجة إليها ؟ بل الأهم من ذلك هو إلى أى مدى يمكن الإستمرار فى نمط الإستهلاك العالمى الحالى للموارد الطبيعية غير المتجددة Depletable Natural Resources وخاصة موارد الطاقة الحفرية Fossil Fuels المختلفة؟

إرتبطت التساؤلات الخاصة بمدى توفر الموارد الطبيعية ومدى كفايتها لمواجهة حاجات المستقبل القريب والبعيد إلى حد كبير ، وبشكل متزايد مع

مشاكل البيئة المحيطة بنا والتى تتجلى آثارها وتزداد وضوحاً يوماً بعد يوم . فالتلوث البيئى environmental pollution يرجع بصفة أساسية إلى إفراط العالم - وخاصة الدول المتقدمة - فى إستهلاك الموارد الطبيعية المختلفة سواء كانت هذه الموارد ذات رصيد غير متجدد أم ذات رصيد متجدد Renewable .فالتوسع فى إنتاج الطاقة وإستغلال الأراضى الزراعيه وقطع الأخشاب من الغابات كلها مسببات لزيادة تلوث الماء والهواء والتربه .

لم تعد مشكلة تلوث البيئة مجرد مشكلة محلية Local أو قومية national يعانى منها شعب ما أو مجموعة من الأمم ويحاول السيطرة عليها بوسائل مختلفة وذلك لما تسببه من آثار على مستوى رفاهه أفراد المجتمع ، بل إن هذه المشكلة أصبحت مشكلة ذات طابع عالمى ودولى international. فملوثات دولة ما لا تستقر داخل حدودها السياسية ، بل تسافر الآف الأميال لتؤثر فى بيئة ورفاهية أبناء شعوب أخرى بأجيالها الحاضرة والمقبلة .

إن العالم يدرك الآن الإرتباط المتبادل والوثيق بين مستوى النمو الإقتصادى ومكوناته من جهة وإستخدام الموارد الطبيعية والبيئة من جهة أخرى . فالنشاط الإقتصادى بأنواعه المختلفة فى إستخدامه للموارد الطبيعية المتاحة يغير من البيئة المحيطة ومكوناتها ، فى ذات الوقت يؤثر هذا التغير فى البيئة على مستوى أداء هذه الأنماط المختلفة من النشاط الإقتصادى فى المستقبل . بالإضافة إلى ذلك فإن رفاهة المستهلك تعتمد على درجة إستمتاعه بالبيئة المحيطة تماماً كما تعتمد على مستوى النشاط

الإقتصادى الذى تؤثر فيه تلك البيئة .

-- ما هو المقصود بالموارد الطبيعية ؟

إن كل فرد منا لديه فكرة ولو ضئيلة عن مفهوم الموارد الطبيعية . فمن دراستنا لمبادىء علم الإقتصاد ، نعلم أن الإقتصاديين الكلاسيك قسموا عناصر الإنتاج المختلفة – التى تمثل الموارد الإقتصادية للمجتمع – إلى ثلاثة فئات عريضة أساسية هى العمل (العنصر البشرى (Human Resource أو المورد البشرى) والأرض وهى الموارد الطبيعية Natural Resources بالإضافة إلى رأس المال Capital .

إذن فالموارد الطبيعية هى ذلك الجزء من إجمالى الموارد الإقتصادية -أو العناصر الإنتاجية بمفهومها الواسع -التى توجد بطريقة تلقائية فى الطبيعة أى دون تدخل الإنسان فى صنعها . ولكن وفقاً لهذا التعريف فإن العنصر البشرى أو الموارد البشرية تدخل فى نطاق الموارد الطبيعية لأن الإنسان من صنع الله . هذا صحيح فكليهما هبة طبيعية-natural gift من الخالق لا دخل للإنسان فى صنعها . وهما بذلك يختلفا عن عنصر رأس المال الذى يشمل الآلات والمعدات والمبانى ووسائل النقل ... الخ من سلع وخدمات تستخدم فى تسهيل إنتاج سلع وخدمات أخرى . فجميع مكونات رأس المال تلك هى من صنع الإنسان . ولكن درج العرف الإقتصادى على الفصل بين الموارد البشريه وغيرها من الموارد الطبيعيه ، وذلك لما لكل نوع منها من خصائص characteristics ومحددات تختلف فى طبيعتها وقيودها وديناميكيتها عن النوع الآخر . لذا فإن كل نوع منهما عادة ما يكون محل لدراسة مستفيضة مستقلة ، وإصطلاح

الموارد الطبيعية يعنى به عادة الموارد الطبيعية غير البشرية .

تشتمل الموارد الطبيعية على كل من العناصر التاليه:

(١) سطح الأرض (Land Surface) بمفهومها الضيق ، سواء كانت أرضاً تستخدم فى الإنتاج الزراعى agricultural land أو تستخدم فى أغراض صناعية أو سكنية أو ترفيهية أو لخدمات صحية وتعليمية والطرق والكبارى . كما أنها قد توجد فى صورة غابات Forests أو فى صورة مراعى Grass ، land.

(٢) باطن الأرض بما يحويه من موارد معدنيه مختلفة (minerals) مثل :

أ- المعادن المختلفة (different metals) كالذهب والفضه والنحاس والحديد والنيكل والقصدير والرصاص وغيرها من المعادن .

ب- مصادر الطاقه الحفرية Fossil Fuels مثل زيت البترول الخام Petroleum Oil والغاز الطبيعى Natural Gas والفحمCoal وكذلك الطاقة الحرارية geothermal energy المخزونة فى باطن الأرض ، وغيرها من الموارد التى تستخدم فى توليد الطاقة مثل خام اليورانيوم Uranium الذى يستخدم في توليد الطاقة النووية Nuclear Power .

(٣) موارد المياه Water resources والتى تشمل كل من الموارد المائيه العذبة Fresh Water ومياه البحار والمحيطات والبحيرات المالحة .

(٤) الأحياء المائيه المختلفه الموجودة فى تلك المصادر المائية من أسماك ورخويات وصدفيات وحيوانات مائيه يصعب حصرها .

(٥) الهواء Air أو الغلاف الجوى المحيط بالأرض وما يحتوى عليه من غازات عديدة بنسب مختلفة .

خصائص الموارد الطبيعية :

(١) أن الرصيد الإجمالي Total stock المتاح من هذه الموارد فى أى فترة زمنية معينة يكون ثابتاً ومحدداً . فالأرض مثلاً سطحاً وجوفاً ينظر إليها على أنها رصيد ثابت فى أى لحظة زمنية معينة ، أى يصعب تغيير حجمه . أما السلع والخدمات المنتجة بإستخدام هذا الرصيد الثابت من الأرض فهو يعتبر " تيار Flow " من السلع والخدمات . من الأمثلة على هذا التيار نذكر المنتجات الزراعية المختلفة ومنتجات الغابات وما يتم صيده من أسماك وكميات البترول والفحم والغاز الطبيعي والحديد والنحاس وغيرها التى يتم إستخراجها من باطن الأرض . كل هذه المنتجات تمثل تيار جاري يتغير حجمه باستمرار .

(٢) أن الرصيد الخاص ببعض الموارد الطبيعية يمكن أن يكون قابلاً للتجدد Renewable والإستمرار ، أو قد يكون متناقصاً مع الوقت لأنه يفنى بمجرد إستخدامه ، أى يتسم بأنه رصيد غير متجدد من المورد الطبيعى Exhaustible Resource.

أ- الموارد الطبيعية ذات الرصيد المتجدد مثل الأراضى الزراعية والهواء النقى ومصادر المياه والغابات ومصائد الأسماك . فالرصيد من تلك الموارد لا يفنى بمجرد إستخدامه ولكن يمكن أن يستمر فى إنتاج المزيد والمزيد من تلك السلع ، كالأسماك والأخشاب والمحاصيل الزراعية بشرط أن يحظى الأصل الطبيعى بالعناية الكافية التى تجعله منتجاً بصفة

مستمرة وألا يفرط الإنسان فى إستغلال ذلك الأصل الطبيعى . فالأشجار بعد قطعها من الغابات يمكن أن تنمو تلقائياً مرة أخرى وتتجدد بشرط أن يمنحها الإنسان الفترة الكافية اللازمة لهذا النمو . وكذلك الأسماك تنمو وتتزايد إذا توافرت لها الظروف المواتية من غذاء وهواء ، وإذا لم يسىء الإنسان إستغلالها بالإفراط وبصيد الأسماك الصغيرة التى لم يكتمل نموها بعد إلى مرحلة تسمح لها بالتكاثر وإنتاج المزيد من الأسماك . وكذلك التربة الزراعية لا تفنى بمجرد إستخدامها مرة فى الإنتاج الزراعى ، وتستمر فى العطاء والإنتاج . كذلك مصادر المياه النقية يحدث بها دائماً عملية تنقية ذاتية Self Purification بإفتراض عدم تعرضها لجرعات عالية جداً من الملوثات Pollutants .

يعتمد معدل تجدد تلك الموارد الطبيعية على عوامل بيولوچية وطبيعية غير خاضعة لتحكم الإنسان ، إلى جانب عوامل أخرى تتأثر بتصرفات الإنسان وطريقة إستغلاله لتلك الموارد . فإلقاء المخلفات الصناعية Industrial Waste فى مجرى مائى معين بنسب عالية ، يؤثر على عملية التنقية الذاتية بهذا المجرى المائى ، بل قد يؤدى فى النهاية إلى تعفنه وفنائه كمورد طبيعى صالح لأى إستخدام . فتلوث هذا المصدر المائى يجعله غير صالح للإستخدام كمصدر لمياه الرى أو مصدر للأسماك أو حتى مصدراً للملاحة أو متنزهاً عاماً .

ب- بعض الموارد الطبيعية لا يتجدد رصيدها مع كل إستخدام ، بل إن الكميات المستخدمه من تلك الموارد تفنى إلى الأبد وتنقص من الرصيد الإجمالى المتاح منه . هذه الموارد تسمى "موارد طبيعية غير متجددة " أو

تتجه إلى الفناء والنفاذ مع الإستخدام depletable . ومنها جميع الموارد الطبيعية الموجودة فى باطن الأرض فى صورة معادن (فلذية وغير فلذية) ومصادر للطاقة الحفرية .

(٣) أن معدلات الإستخدام الحالى للمورد الطبيعى المحدد تؤثر على معدلات الإنتاج أو الإستخدام للأجيال المقبلة . فمثلاً إرتفاع معدلات إستخراج البترول أو الغاز الطبيعى الآن يؤثر على الرصيد المتبقى من هذه الموارد فى باطن الأرض ، والذى يكون متاحاً لإستخدام الأجيال المقبلة ، وبالتالى فهو يؤثر على معدلات الإستهلاك من تلك الموارد فى المستقبل . حتى بالنسبه للموارد الطبيعية ذات الرصيد المتجدد ، فإن الإفراط فى إستغلال ذلك الرصيد الثابت يعرض هذا الرصيد إلى التدهور وإنخفاض إنتاجيته مع الوقت ، ومن ثم يؤثر على معدلات الإنتاج والإستهلاك الخاصة بالأجيال المقبلة من هذه الموارد . فإذا أفرط الإنسان فى إستغلال الأرض الزراعية ولم يهتم بتزويدها بالقدر الكافى من الغذاء وفترات الراحة والصرف الجيد ، فإنها سوف تتعرض للعديد من المشاكل التى تؤدى إلى إنخفاض إنتاجيتها تدريجياً ، بل قد تصل فى بعض الحالات إلى مرحلة التحول إلى أرض بور غير صالحة لأى إنتاج زراعى ، والأمثلة على ذلك كثيرة ومتنوعة .

(٤) يتأثر إستخدام الموارد الطبيعية بقيود مختلفة منها :

أ- قيود فنية Technical constraints :

فالفنون الإنتاجية السائدة فى فترة زمنية معينة ومستوى تقدمها وتطورها تؤثر على معدل إستغلال المورد الطبيعى المتاح . على سبيل

المثال نذكر أن معدن الألمونيوم Aluminum الموجود في خامات غير البوكسيت كان معروفاً منذ زمن طويل ولكن ظل إستغلاله رهناً لتطوير الفن الإنتاجى المناسب لإستخلاص هذا المعدن . كذلك قد يساعد التقدم التكنولوچى على تطوير سلالات معينة species من البذور التى تساعد على إرتفاع الإنتاجية الزراعية لقطعة الأرض المحدودة ، كما يحدث الآن بإستخدام علم " الهندسة الوراثية " genetic engineering فى مجال الإنتاج الزراعى والثورة الخضراء "green revolution" . أيضاً قد يساعد التقدم التكنولوچى على توفير ظروف بيئية أفضل لنمو سلالات معينة من الأسماك كان يصعب أن تنمو وتتكاثر فى ظروف البيئة الطبيعية السائدة ، مما يزيد من رصيد الثروة السمكية ، كما يحدث فى حالات مزارع الأسماك. وغير ذلك من الأمثله الكثيرة .

ب- قيود خاصة بتكلفة الإنتاج Cost Constraints :

فقد يتوفر المورد الطبيعى ، ولكن إرتفاع تكاليف إستغلاله تمثل عقبة في سبيل الإنتفاع به . فالكثير من المعادن minerals يمكن إستخلاصها من مياه البحار ولكن بتكلفة نسبية مرتفعة جداً ، لذا فإن الإنسان لم يتطرق إلى إستغلالها بعد على نطاق تجارى واسع . كذلك قد يتوقف الإنتاج فى بعض آبار البترول أو بعض المناجم بالرغم من عدم نضوب المورد الطبيعى بها بعد، وذلك لأن تكلفة إستخراج ما تبقى من هذا المورد أصبحت مرتفعة إلى حد لا يبرر إستغلالها إقتصادياً . فى هذه الحالة يعتبر المورد الطبيعى ناضباً من الناحية الإقتصادية economicaly exhausted وإن لم يفنى فعلياً not physicaly exhausted .

جـ - قيود إجتماعية Social Constraints:

فقد لاتسمح بعض القوانين السائدة بإستغلال مناجم الفحم التى توجد بمناطق قريبة من المدن السكنية المزدحمة . أو قد لا يسمح بإستغلال مناطق ذات طبيعة جميلة وخلابة فى أى إستخدام من شأنه أن يؤثر على البيئة الطبيعية لهذه المنطقة ويؤثر على جمالها . والأمثلة على ذلك كثيرة خاصة فى الدول المتقدمة .

- تقسيمات الموارد الطبيعية :

وفقاً للخاصية الثانية من الخصاص سابقة الذكر للمواد الطبيعية ، يتم عادة تقسيم الموارد الطبيعية إلى نوعين أساسيين من الموارد وهما : الموارد الطبيعية المتجددة والموارد الطبيعية غير المتجددة .

(١) الموارد الطبيعية المتجددة هى تلك الموارد القادرة على إعادة بناء وتجديد رصيدها بصورة تلقائية طبيعية طالما أن البيئة المحيطة Surrounding environment تسمح بذلك . وتشمل الأراضى الزراعية arable land والحيوانات والطيور والأسماك وأراضى المراعى ومصادر المياه السطحية Surface Water والغابات والهواء . طالما أنه لم يتم إحداث تغيير فى الظروف الطبيعية المواتية لإستمرار وتجدد هذه الموارد - عن طريق التلوث أو إساءة الإستغلال أو الإفراط فى الإستخدام - فإن رصيد هذه الموارد يتجدد تلقائياً بل وينمو فى كثير من الأحيان .

(٢) الموارد الطبيعية غير المتجددة ، وهى ذات الرصيد الثابت الذى لا يمكن زيادته خلال أى فترة زمنية قصيرة أو طويلة نسبياً . فهذا الرصيد تكون نتيجة تفاعلات كيمائية معينة تحت ظروف چيولوچية خاصة عبر

أزمان سحيقة . وتشمل الموارد المعدنية المختلفة وكذلك مصادر الطاقة الحفرية مثل البترول والغاز الطبيعى والفحم ، وكذلك مصادر أخرى للطاقة مثل اليورانيوم والطاقة الحرارية ورمال القار Tar sands والبترول الحجرى Shale oil .

- ما أهمية الموارد الطبيعية ؟

يعتبر توفر الموارد الطبيعية ضرورة أساسية لإستمرار النشاط الإنتاجى والإقتصادى بأى مجتمع . بل إن الكثير من هذه الموارد الطبيعية السابق ذكرها يعتبر ضرورة أساسية لإستمرار الحياة الصحية للإنسان ، مثل المياه النقية والهواء النقى . الموارد الطبيعية ليست فقط ضرورة لإستمرار النشاط الإنتاجى بل ونموه أيضاً من فترة زمنية إلى أخرى . تعتمد جميع أوجه النشاط الإنتاجى والإستهلاكى على إستخدام الموارد الطبيعية بدرجات متفاوته . وبالتالى فإن النمو والتوسع فى الإنتاج يعتمد بدرجة كبيره على مدى توفر تلك الموارد . إنتاج السلع والخدمات المختلفة إستهلاكية Consumption goods أم رأسمالية Capital goods يعتمد على أنواع مختلفة من الموارد الطبيعية التي تدخل كمادة أولية أو سلع وسيطة فى العملية الإنتاجية . ما رأيك فى الطاقة وضرورتها فى العملية الإنتاجية ؟ الطاقة تعتبر عنصراً أساسياً فى معظم إن لم يكن كل أوجه النشاط الإقتصادى . فمن منا يمكن أن يتصور أى إنتاج صناعى حديث بدون وجود نوع ما من مصادر الطاقة لإدارة الآلات ونقل المنتجات إلى أسواقها أو حتى لإنارة مكان العمل . ومن منا يتصور قيام أى نشاط زراعى فى الكثير من مناطق العالم بدون توفر مورد للمياه النقية ؟

فكمـا أن حجـم الإنتـاج القومـى فى أى إقتصاد يعتمد على الكميات المتاحة لهذا الإقتصـاد مـن موارد بشرية (عنصر العمل والتنظيم) ورأسمالية ، فهو يعتمد أيضاً على الموارد الطبيعية المتاحة لهـذا المجتمـع ، أو مـا نطلـق عليـه - إختصـاراً - عنصـر الأرض . دالة الإنتاج Production Function ، أيا كان نوع هذا الإنتاج يمكن أن تكتب كالآتى :

حجم الإنتاج = دالة فى (العمل ، رأس المال ، الموارد الطبيعية ، مستوى التكنولوچى السائد)

نعلم أن هذه الدالة تكون متزايدة فى كل عنصر من محدداتها . أى أن زيادة المستخدم من أى من تلك العناصر - مع ثبات العوامل الأخرى - يصاحبه زيادة فى حجم الإنتاج . ومن ثم فإن زيادة رصيد الدولة من الموارد الطبيعية أو تحسين نوعيه هذه الموارد أو تقدم مقدرة الدولة على إستخدام تلك الموارد بأسلوب أفضل ، يساعد على زيادة الناتج القومى للمجتمع . بالطبع لا يمكننا أن نهمل أثر سريان " قانون تناقص الغلة " Law of diminishing returns فى حالة زيادة بعض العناصر الإنتاجية دون البعض الآخر على معدل زيادة الإنتاج .

إن الواقع العملى يظهر هذا الإرتباط الطردى بين حجم الموارد الطبيعية المتاحة لإقتصاد ما والمستغلة إستغلالاً كاملاً وكفأ ، أو على الأقل يدنو من الكفاءة ، وبين متوسط نصيب الفرد من الناتج القومى كمقياس لدرجة النمو الإقتصادى ومستوى الرفاهة Welfare السائد فإذا نظرنا - على سبيل المثال وليس الحصر - إلى كل من إجمالى المساحات للأراضى

المزروعة فى مناطق مختلفة من العالم ومتوسط نصيب الفرد من الناتج

المزروعة فى مناطق مختلفة من العالم ومتوسط نصيب الفرد من الناتج القومى فى هذه المناطق ، يمكن أن نستدل على وجود نوع من هذا الارتباط الطردى بين هذين المتغيرين ؛ كما هو واضح من بيانات الجدول (١ -١) التالى .

جدول (١ - ١)
مساحات الأراضى المزروعة فى بعض
مناطق العالم ومتوسط نصيب الفرد
من الناتج المحلى الإجمالى

المنطقة	(١) مساحة الأرض المزروعة خلال الفترة ١٩٧١ - ١٩٩٠ (مليون هكتار)	(٢) متوسط نصيب الفرد من إجمالى الناتج المحلى بالدولار الأمريكى فى عام ١٩٩٠.
العالم الغربى المتقدم	حوالى ٤٢٥	١٢٥٠٠
الولايات المتحدة الأمريكية	٢٣٦	أكثر من ١٢٥٠٠
جنوب شرق آسيا	٧٢	٣٨٠
شمال أفريقيا	١٩	٢٢١٠

المصادر (١) محسوبة أساس تقديرات مأخوذة من كتاب . State of the World 1990
ومن كتاب, Colomo D.G. and Galli A .K . Beyand The Age of Waste 1978, P.17

(٢) محسوبة من بيانات مأخوذة من كتاب World Economic Survey,1990, United Nations.

بالطبع ليست الأراضى الزراعية هى المورد الطبيعى الوحيد المؤثر فى حجم الناتج القومى ومتوسط نصيب الفرد منه فى أى منطقة من العالم ، ولكننا نستخدمها لمجرد الإشارة وليس للقطع .

من ناحية أخرى ، يجب أن نذكر أن مدى كفاءة efficiency إستغلال تلك الموارد هو العنصر الهام فى تحديد الإرتباط بينها وبين معدل نمو الناتج القومى . فهناك دول عديدة فى العالم تعتبر فقيرة نسبياً فى مواردها الطبيعية ولكن حققت معدلات نمو مرتفعة جداً . بالطبع اليابان هى أبرز مثال على ذلك من حيث إفتقارها النسبى إلى العديد من المواردالطبيعية الأساسية لأي إقتصاد متقدم ونامى وعلى رأسها موارد الطاقة والكثير من المعادن ، هذا بالإضاف الى الندرة النسبية فى الأراضى الزراعية بها . ولكن حسن إستغلال ماهو متاح من تلك الموارد - خاصة الأراضى الزراعية - بالإضافة إلى الرفرة النسبية فى عناصر الإنتاج الأخرى من عمل ورأس مال ، مكنها من زيادة صادراتها بالقدر الذى وفر لديها مصادر الصرف الأجنبى Foreign exchange اللازم لإستيراد ما تحتاج إليه من موارد طبيعية أساسية لا تتوفر لديها مثل الطاقة والمعادن . وبالتالى فإن ندرة هذه الموارد الطبيعية لدى اليابان لم تقف فى سبيل نموها وتقدمها ، ولكن مدى توفر تلك الموارد بصورة مستمرة وبأسعار رخيصة نسبياً سوف يؤثر بالطبع على معدلات هذا النمو وقد يكون قيداً حقيقياً على عملية إستمرار النمو بها .

من الأمثلة الأخري - وإن لم تكن فى قوة المثال الخاص باليابان - نجد أن دولاً محدودة الموارد الطبيعية نسبياً مثل إسرائيل وسويسرا إستطاعت أن

تحقق معدلات مرتفعة لنمو الناتج القومي بها ، وهذا يرجع جزئياً إلى إرتفاع معدل إستخدام الموارد الطبيعية المتاحة والكفاءة فى هذا الإستغلال .

البيئة والنمو الإقتصادى :

إن المقصود بالبيئة The environment ليس فقط هو نوعية الهواء المحيط بنا ، ولكن يشمل أيضاً الأراضي المتاحة للإستخدامات المختلفة ومصادر المياه المتوفرة ونوعيتها . فالبيئة تشمل مصادر المياه والهواء وسطح الأرض . إن البيئة بهذا المفهوم هى جزء أساسى من الموارد الطبيعية ، ولذا فهى تعتبر عنصراً أساسياً وهاماً فى تحديد معدلات النمو الإقتصادى وإمكانية إستمراره فى المستقبل . فالنشاط الإقتصادى فى إستخدامه للموارد الطبيعية من ماء وهواء وتربة وطاقة ومعادن كعناصر إنتاجية أو سلع وسيطة أو حتى نهائية أو كمصدر للتخلص من النفايات والمخلفات الآدمية والصناعية المختلفة ، يغير من نوعية البيئة المحيطة بنا والتى يتم بها ومن خلالها هذا النشاط الإقتصادى . كل من :

١ ـ طبيعة هذا التغيرفى البيئة المحيطة ،

٢ ـ معدل هذا التغير فى البيئة المحيطة ،

يؤثر فى مستوى النشاط الإقتصادى ومعدل نموه . أى أنه توجد علاقة متبادلة أو متداخلة inter-relationship بين كل من مستوى النشاط الإقتصادى والبيئة ، فكلاها يؤثر ويتأثر بالآخر .

إتخذت هذه العلاقة المتداخلة بين البيئة ومستوى النشاط الإقتصادى

أشكالاً عدة خلال العقود الزمنية القليلة الماضية . كيف هذا ؟

١ـ الإفراط فى إستخدام Overuse بعض الموارد الطبيعية إلى الدرجة التى أدت إلى تدهور الرصيد المتاح منها بشكل أصبح يمثل مشكلة خطيرة بالنسبة لإمكانية إستمرارنمو بعض الأنشطة الإنتاجية فى مناطق عديدة من العالم . نضوب الحياة المائية فى العديد من المجارى المائية بأماكن متفرقة من العالم المتقدم والعالم النامى يعتبر مثالاً واضحاً على ذلك .

٢ ـ إنتشار تطبيق التقنيات الحديثة Modern Technology للإنتاج التى تعتمد على إستخدام الطاقة بشكل مكثف فى جميع مجالات الإنتاج الصناعى والزراعى والمواصلات والنقل والخدمات ، أدى إلى تغير صفات البيئة المحيطة من ماء وهواء وتربة بشكل يهدد إستمرارمعدلات نمو هذه الأنشطة الإنتاجية فى المستقبل .

٣ ـ التوسع فى إنتاج المواد الكيمائية وإنتشارنطاق إستخدامها وماينتج عنها من مخلفات خطرة Hazardous Wastes وسامة أصبح مصدراً من المصادرالمهددة لصحة الإنسان ، وما يتبع ذلك من آثار على إنتاجيته كعنصر للعمل والتنظيم ومن ثم على إمكانية إستمرار النمو الإقتصادى ذاته .

ما العلاقة بين رفاهية المستهلك والموارد الطبيعية والبيئة ؟

يمكننا أن نفكر فى رفاهية الفرد على أنها مقدار الإشباع الكلى Total Satisfaction الذى يحصل عليه أيا كان مصدر هذا الإشباع . لذا فإن

رفاهية الفرد لا تعتمد فقط على مستوي دخله الحقيقي Real income ومستوى معيشته ، أى كمية السلع والخدمات النهائية التى يمكن أن يحصل عليها فى أي فترة زمنية محددة ، ولكن تعتمد أيضاً على عوامل غير مادية كثيرة . من تلك العوامل غير المادية التى تؤثر فى مستوى رفاهية الفرد نذكر مدى إستمتاعه بالبيئة المحيطة من مناظر طبيعية ونظافة الأماكن التى يعيش ويعمل بهاونقاء الهواء الذى يستنشقه . هذا بالإضافة إلى حالته الصحية وما لذلك من آثار على حالته النفسية من ناحية وعلى دخله الحقيقى من ناحية أخرى . فالإنسان المريض أو الذى يعانى صحياً تنخفض مقدرته على الإنتاج والأداء ، وهذا قد يوثر على دخله النقدى ومن ثم على كمية السلع والخدمات التى يمكن أن يحصل عليها (ما العلاقة بين الدخل وكمية السلع والخدمات المستهلكة ؟) ، هذا بالإضافة إلي سوء حالته النفسية وحالة أفراد عائلته ، وهذا يصعب تقديره مادياً . خلاصة القول ، حيث أن كمية الموارد الطبيعية المتاحة تؤثر فى حجم الناتج القومى الحقيقى ومن ثم فى متوسط نصيب الفرد منه ، كما أن حالة البيئة المحيطة تؤثر في كل من معدل نمو هذا الناتج القومي ومعدل الإشباع المادى وغير المادى الذى يحصل عليه الفرد ، فإن كلاً من الموارد والبيئة يؤثرا فى مستوى رفاهية الفرد والتى تعتبر هى الغاية النهائية والأساسية للنشاط الإنسانى .

ما مدى إهتمام الإقتصاديين بدراسة الموارد الطبيعية والبيئة ؟

بالرغم من إرتفاع الأهمية النسبية للموارد الطبيعية والبيئة ، فإن

الإهتمام الحقيقي من جانب الإقتصاديين بدراسة تلك الموارد لم يبدأ إلا منذ النصف الثانى من القرن الحالى . من الصحيح أن بعض الإقتصاديين الكلاسيك ومنهم ديفيد ريكاردو David Ricado (١٧٧٢ـ ١٨٢٣) إهتم بدراسة عنصر الأرض الزراعية وإنتاجيتها وأثرها على إمكانية إستمرار النمو الإقتصادى فى القطاعين الزراعى والصناعى معاعند تحليله لفكرة «الريع التفاضلى » ، إلا أن هذا الإهتمام كان مقصوراً على إنتاجية الأرض الزراعية فقط دون أن يشمل باقى الموارد الطبيعية الأخرى . كذلك طبق الإقتصادى جون ستيوارت مل (١٨٠٦ ـ ١٨٧٣) نفس فكرة ريكادر في الريع التفاضلى على حالة إستغلال المناجم . إلا أنه لاحظ أن التقدم التكنولوجى يوقف من عمل قانون تناقص الغلة في كل من حالات الأراضى الزراعية والتعدين . ولكن جاء الإقتصادى الفريد مارشال Mar-shall (١٨٤٢ ـ ١٩٢٤) مؤسس مدرسة الفكر النيوكلاسيكى - ليظهر تشاؤمه الخاص بإمكانية تأجيل عمل قانون تناقص الغلة لفترة طويلة فى القطاع الزراعى ، لأن أثر التقدم التكنولوجى ذاته يخضع لسريان قانون تناقص الغلة .

كان منطقياً أن يركز الإقتصاديون على مشكلة الأرض الزراعية بصفة خاصة .فالمشكلة الأولى التى كانت تبدو واضحة أمام هؤلاء الإقتصاديين الكلاسيك فى نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر هى نظام الملكية الزراعية وإنخفاض مرونة عرض الأراضى الزراعية ، وأثر ذلك على هيكل توزيع الدخول والثروات بين طبقات المجتمع ، وما يتبعه من قيود على إمكانية التوسع في الإستثمارات الرأسمالية وأثرها على حجم الإنتاج الكلى بصفة عامة وإستمرار نموه . فالموارد الطبيعية الأخري مثل الموارد

المعدنية أو موارد الطاقة أو الموارد المائية أو نوعية البيئة Quality of the environment لم تكن تمثل مشكلة تؤثر على هيكل توزيع الدخول والثروات أو تهدد مستقبل النشاط الإقتصادى . وبالتالى لم تكن هذه الموارد محوراً لإهتمام الإقتصاديين فى ذلك الوقت . فالموارد الطبيعية كمصدر للمواد الخام raw materials والطاقة كانت متوفرة نسبياً حتى للدول غير المنتجة لها محلياً أو من خلال إستغلال موارد المستعمرات المختلفة للدول الكبرى فى ذلك العصر وهى انجلترا وفرنسا . وهذا هو السبب الأساسى فى تأخر الإهتمام بدراسة الموارد الطبيعية والبيئة وإقتصادياتها إلى النصف الثانى من القرن العشرين . فالمشاكل الإقتصادية التى تطرح نفسها للدراسة وتفرض وجودها على الفكر والتحليل الإقتصادى الغزير هى وليدة الواقع الذى يختلف بإختلاف الزمان والمكان .

لكن ما هى المشاكل التى أدت إلى إدرارة الدفة نحو التركيز على الموارد الطبيعية والبيئة وإقتصادياتها ؟

يمكن تلخيص هذه المشاكل فى الآتى :

١ ـ فقدان الدول الكبرى لمعظم مستعمراتها مع تزايد حركات التحرير خلال فترة الخمسينات والستينات . أدى ذلك إلى ضياع سيطرة تلك الدول على مصادر عديدة للموارد الطبيعية الأولية ، مما نبه الإقتصاديين إلى أهمية تلك الموارد وأثرها على إستمرار معدلات النمو الإقتصادى .

٢ ـ إستمرار التقدم الصناعى والإفراط فى إستغلال الموارد المعدنية وموارد الطاقة الرخيصة فى مناطق مختلفة من العالم ، كان لابد أن يتبعه

إهتمام بدراسة إقتصاديات إستغلال تلك الموارد وأهمية إيجاد بدائل قريبة لها لمواجهة حدوث إرتفاع كبير فى أسعارها النسبية إلى الدرجة التى قد تشكل عقبة فى سبيل إستمرار النمو الإقتصادى .

٣ ـ تفجر مشكلة الطاقة الأولى مع إندلاع حرب أكتوبر فى عام ١٩٧٣ التى أتخذت كذريعة لعدد من الإجراءات المختلفة التى ساعدت منظمة الدول المصدرة للبترول (الأوبك) (OPEC) على رفع أسعار بترولها الخام فى السوق العالمى . قفزت أسعار البترول الخام خلال الفترة من أواخر أكتوبر عام ١٩٧٣ إلى أربعة أضعاف ما كانت عليه قبل إندلاع الحرب . هذا الإرتفاع الشديد والمفاجىء فى الأسعار النسبية للبترول سبب أزمة إقتصادية فى دول العالم المتقدم التى تعتمد بشكل أساسى على إستخدام البترول الرخيص فى دفع عجلة نمو إقتصادياتها .

كانت هذه الأزمة وماتبعها من أزمات إقتصادية وأزمات جديدة فى الطاقة من أهم العوامل التى دفعت بفكر الإقتصاديين نحو دراسة إقتصاديات الطاقة بصفة خاصة والموارد الطبيعية غير المتجددة بشكل عام .

٤ ـ إستمرار التقدم الصناعى وتوسع نطاقه وتزايد المدنية والعمران وتوسع المدن وتنوع وسائل النقل والمواصلات وإستخدامها على نطاق واسع شكل المصدر الأساسى لإرتفاع معدلات تلوث البيئة من ماء وهواء وأراضى ، إلى الحد الذى أصبح يؤثر سلبياً على إنتاجية تلك الموارد الطبيعية بل وإنتاجية العنصر البشرى ذاته . هذا التدهورالبيئى الذى لم يقتصر على حدود دول معينة بل أصبح له صفة العالمية ، أحدث ثورة في

الدراسات البيئية لتحديد كيفية مواجهة هذا الخطر المستمر . فالبيئة ليست مجرد قطاع من قطاعات الإنتاج في إقتصاد دولة ما ، بل هى العامل المشترك المؤثر فى جميع مجالات النشاط الإقتصادى فى كل دول العالم . فالخطر الذى يحدث فى بيئة مجتمع ما لا يقتصر أثره على إقتصاد تلك المجتمع ، بل يمتد إلى مجتمعات دولية أخرى . على سبيل المثال ـ وليس الحصر ـ الخطر الذى يهدد دول كثيرة (ومنها مصر) من إرتفاع منسوب المياه فى البحار وعمليه النحر المستمر وتآكل الشواطىء وتوقع طغيان مياه البحار على جزء من اليابس فى المستقبل ، لم ينشأ بسبب تلوث البيئة فى دولة كمصر أو غيرها من الدول النامية التى يهددها هذا الخطر مثل بنجالاديش وتايلاند وجامبيا وإندونسيا والباكستان والسنغال وموزمبيق* .

---

* سوف نتعرض لهذه المشكلة مع غيرها من المشاكل الخاصة بتلوث البيئة والطاقة فى فصل لاحق فى نهاية هذا الكتاب

للمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع يمكن للقارىء أن يرجع إلى كتاب

State of The World 1990. A world Watch Institute Report on Progress Towards a Sustainable Society . Nortan and Company 1990 .

الفصل الثانى
الموارد الطبيعية غير المتجددة
أثرها على النمو الإقتصادى والرفاهة

توجد الموارد الطبيعية غير المتجددة - أو المتناقصة مع الاستخدام - فى الطبيعة فى صورة مخزون فى باطن الأرض ، فهى موارد چيولوچية الأصل . تكون هذا المخزون عبر أزمان سحيقة نتيجة تفاعلات بيولوچية وكميائية مختلفة خارج نطاق تحكم أى إنسان . هذا الرصيد يكون محدودا وثابتا عند أى فترة زمنية ولكن ليس من الضرورى أن يكون هذا الرصيد معلوم كلية للإنسان فى تلك الفترة الزمنية . إن إستهلاك أى وحدة من هذا المورد يعنى فنائها بالكامل . من أمثلة هذه الموارد نذكر جميع أنواع المعادن (minerals) كالحديد والنحاس والقصدير والبوكسيت والزنك والفوسفات والرصاص والمنجنيز وغيرها من معادن فلذية metals وغير فلذية . هذا بالاضافة الى موارد الطاقة الحفرية Fossil Fuels مثل زيت البترول الخام Petroleun oil والغاز الطبيعى Natural Gas والفحم Coal بأنواعه المختلفة واليورانيوم Uranium الذى يعتبر أحد المواد الأساسية الضرورية لإنتاج الطاقة النووية .

أهمية تلك الموارد فى الإقتصاد القومى :

تعتبر هذه الموارد غير المتجددة أصلاً من الأصول المختلفة التى يتملكها إقتصاد ما ، مثلها مثل الأصول الرأسمالية Capital assets والأصول المالية Financial assets النقدية وغير النقدية . وغير ها من

الثروات المختلفة التى تتراكم لدى هذا الإقتصاد . هذه الموارد الطبيعية غير المتجددة تظل أصلاً طبيعياً طالما بقيت مخزونة فى باطن الأرض . ولكن متى تم إستخراج وإستغلال هذه الموارد - بطرق الحفر والتعدين المختلفة - ونقلها الى أماكن تصنيعها وأسواق إستخدامها تصبح هذه الموارد مجرد سلعاً عادية تدخل كمواد أولية أو سلع وسيطة فى إنتاج سلع وخدمات أخرى أو تستخدم كسلع نهائية Final good . فالفحم فى محاجره أو زيت البترول الخام فى آباره أو الحديد فى مناجمه يعتبر كل منهم مورداً طبيعياً ، ولكن بمجرد إستخراج ونقل ذلك الفحم أو الحديد أو البترول الخام الى أماكن إستخداماتهم المختلفة يصبح كل مورد منهم مجرد مادة خام تساعد فى تصنيع وإنتاج سلع وخدمات أخرى مختلفة . مثلها فى ذلك مثل الموارد الطبيعية ذات الرصيد المتجدد Renewable resources مثل الأسماك . فالأسماك الموجودة فى أعماق البحار والأنهار والبحيرات تعتبر مورداً طبيعياً ، ولكن بمجرد صيدها ونقلها إلى السوق تعد سلعاً إستهلاكية .

*** لماذا توصف هذه الموارد بعدم قابليتها للتجدد وإتجاهها إلى النفاذ مع الإستخدام ؟**

يوضح لنا المثال التالى سبب هذه التسمية :

ولنفرض إن حجم المخزون فى باطن الأرض من زيت البترول الخام فى دولة ما (دولة كناريا) يمكن تقديره بحوالى مائة مليون برميل . يستخدم هذا البترول فى دولة كناريا لأغراض إستهلاكية فقط مثل التدفئة والانارة والطهى والمواصلات .تستهلك العائلة الواحدة فى المتوسط ما يقرب من مائة برميل من زيت النفط سنوياً . جميع العائلات لها نفس النمط

الإستهلاكى . فإذا كان متوسط حجم وعدد العائلات ثابتاً فى هذا المجتمع من فترة زمنية إلى أخرى ويعادل عشرة آلاف عائلة ، كم سيكون رصيد هذه الدولة من زيت البترول الخام بعد مرور ٦٠ سنة من الآن ؟

متوسط الإستهلاك السنوى = عدد العائلات × متوسط إستهلاك كل عائلة .

=١٠٠٠٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠٠٠٠ برميل سنوياً .

إذن متوسط الإستهلاك خلال فترة زمنية قدرها ستون من الأعوام يبلغ

١٠٠٠٠٠٠ × ٦٠ = ٦٠٠٠٠٠٠٠ برميل

إذن الرصيد المتبقى من البترول فى باطن الأرض بعد مرور ٦٠ سنة هو

١٠٠٠٠٠٠٠٠ - ٦٠٠٠٠٠٠٠ = ٤٠٠٠٠٠٠٠ برميل

إذا إستمر هذا النمط الإستهلاكى للعائلة مع بقاء تعداد السكان ثابتاً ، فإن رصيد دولة كناريا سوف يفنى تماماً بعد مرور مائة من الأعوام . أى أن المخزون سوف يستنفذ بالكامل نتيجة عملية إستخراجه وإستهلاكه فى خلال قرن من الزمان .

*** لكن لماذا يحدث إذا غيرنا الفرض الخاص بثبات حجم السكان فى دولة كناريا ، وسمحنا بإمكانية حدوث تزايد فى حجم السكان من فترة زمنية إلى أخرى ؟**

زيادة عدد العائلات المستهلكة للبترول ، حتى مع البقاء على إفتراض ثبات النمط الإستهلاكى لجميع العائلات فى كل المراحل الزمنية ، سيضع

ضغوطاً على الرصيد المتاح من النفط فى باطن الأرض ويؤدى إلى فنائه خلال فترة زمنية تقل عن المائة عام .

*** مالذى يضير الإقتصاد القومى من خاصية نفاذ الرصيد المتاح من المورد الطبيعى مع الإستهلاك ؟**

كما علمنا من الفصل السابق ، تمثل الموارد الطبيعية بأنواعها المختلفة – متجددة وغير متجددة – عنصراً هاماً من العناصر الإنتاجية لأى نشاط إنتاجى فى أى مجتمع . فالمجتمع لا يمكنه البقاء والإستمرار – خاصة إذا كان مغلقاً – بدون مصادر للطاقة . كذلك يحتاج المجتمع المتحضر الى الكثير من المعادن الأساسية التى تدخل فى عمليات تصنيع العديد من السلع كمادة أولية خام مثل الحديد الخام والنحاس والبوكسيت وغيرها . فصناعة الحديد والصلب التى تعتمد على الحديد الخام كمادة أولية أساسية ، تعتبر حجراً أساسياً فى هيكل الإنتاج لأى مجتمع متحضر . فكل من الحديد والصلب يعتبر ضروريا لبناء المساكن والمصانع ومنشآت البنية الأساسية المختلفة كالكبارى والأنفاق وخطوط السكك الحديدية ، وغير ذلك من صناعات أساسية حيوية . لذا فإن عدم توفر إنتاج الحديد والصلب بالقدر الكافى لمواجهة الطلب عليه فى أى إقتصاد يمثل نقطة إختناق أو ما يسمى بعنق الزجاجة bottle-neck لتيار النشاط الإنتاجى . وعليه فإن إتجاه هذا المورد الهام إلى النفاذ دون وجود بديل قريب له فى العمليات الانتاجية المختلفة يمثل قيداً خطراً أمام إستمرار عملية النمو الإقتصادى والتوسع لأي مجتمع .

فكما أن حجم الناتج القومى الإجمالى (Gross National Product) (GNP) والذى يمكن أن ترمز له

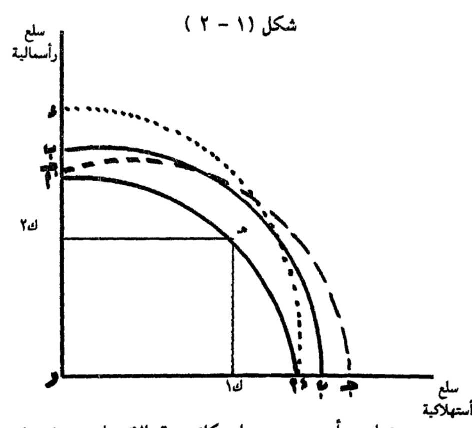
بالرمز (ق) يعتبر دالة فى الكميات المستخدمــــة من عنـصر العمل (ل) ورأس المال (م) ومستوى التطور التكنولوچى (ت) ، فهو أيضا يعتبر دالة متزايدة فى الموارد الطبيعية المختلفة (الارض) ومنها المواردالطبيعية غير المتجددة (ر)

أى أن

ق = د (ل ، م ، ر ، ت)

لذا فإن ظهوراكتشافات جديدة من تلك الموارد الطبيعية غير المتجـددة ، سواء كانت موارد معدنية أو موارد للطاقة ، يؤدى الى زيادة كل من ثروة المجتمع وقدرته الإنتاجية ، ومن ثم يكون له آثاراً إيجابية على مستوى رفـاهـة أفراد هذا المجتمع مقاسة بمتوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقى . أنظر مثلاً الى الطفرة الكبرى التى حدثت بإقتصاديات دول الخليج العربى والسعودية نتيجة إكتشاف أرصدة ضخمة من خام البترول والغاز الطبيعى بهذه الدول منذ عدة عقود زمنية سابقة . إكتشاف هذا الأصل غير المتجدد وبدء إستغلاله أدى إلى نمو متوسط الدخل الفردى فى تلك الدول لتقترب من أعلى الدخول فى العالم ، بل ويفوق متوسط دخل الفرد فى معظم الدول الغربية المتقدمة ، ويفرد لهذه الدول تصنيفاً خاص بها فى المجموعات الدولية كدول نامية غنية . فزيادة رصيد الدولة من إحدى أو بعض مواردها الطبيعية يمكن أن ينقل منحنى إمكانية الإنتاج الخاص بها بأكمله إلى الخـــــارج من وضع مثل المنحنى (أ أ) فى الشـــكل (١ - ٢) إلى وضع مثل (ب ب) أو (جـ جـ) أو حتى (د د) .

شكل (١ - ٢)

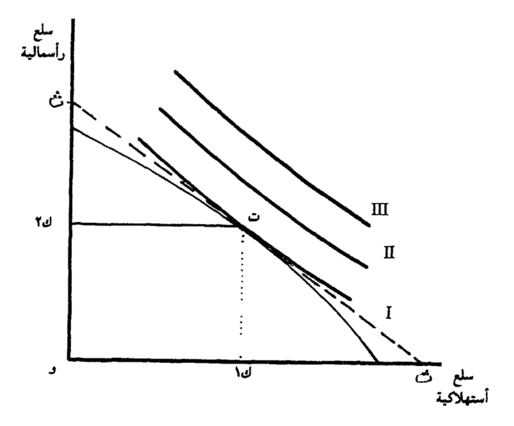


نحن نعلم أن منحنى إمكانية الإنتاج Production Possibility Frontier الإقتصاد ما يمثل المحل الهندسى لمختلف المجموعات السلعية القصوى الى يمكن للمجتمع أن ينتجها بإستخدام موارده الإنتاجية المختلفة (ما هى ؟) إستخداماً كاملاً وكفأ . فنقطة مثل النقطة (هـ) على منحنى إمكانية الانتاج (أ أ) تمثل توزيعاً لموارد المجتمع البشرية والطبيعية والرأسمالية بين إنتاج الكمية (و ك ١) من السلع الإستهلاكية والكمية (و ك ٢) من السلع الرأسمالية ، بالطبع أين هى النقطة التى ينتج عندها المجتمع بالضبط ؟ أى ما هى المجموعة من السلع الإستهلاكية والرأسمالية التى يقرر المجتمع القيام بإنتاجها بإستخدام موارده المتاحة ؟ سوف يعتمد على كل من أذواق المستهلكين بهذا المجتمع وعلى الأسعار النسبية لهاتين المجموعتين من السلع . فإذا كانت أذواق المستهلكين يمثلها

خريطة منحنيات السواء الاجتماعية الممثلة بالمنحنيات (I) (II) (III) فى الشكل (٢ - ٢) ، والنسبة بين سعر مجموعة السلع الإستهلاكية إلى سعر مجموعة السلع الرأسمالية يمثلها ميل الخط (ث ث)، فإن توازن الإقتصاد يتحقق عند النقطة (ت) وأى عند النقطة (ت) يقوم المجتمع يتعظيم إشباعه الكلى عند مستوى الأسعار السائدة بإنتاج الكمية (و ك ١) و (و ك ٢) من المجموعتين السلعتين .

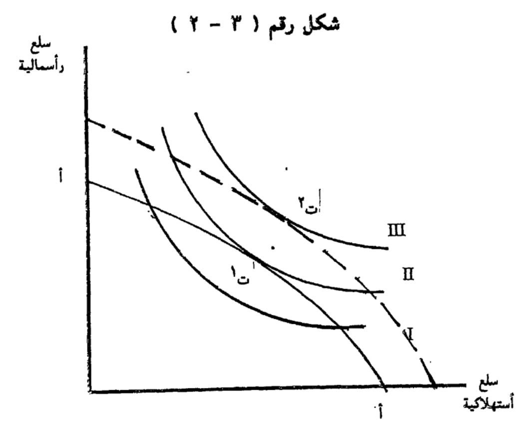
إن زيادة رصيد المجتمع من أى من موارده الإنتاجية سيساعده على زيادة الكميات الإجمالية التى يمكن إنتاجها من السلع والخدمات المختلفة (إستهلاكية ورأسمالية). تلك الزيادة فى الموارد الطبيعية تؤدى إلى نمو

شكل رقم (٢ - ٢)



دخله القومى سواء قام هذا المجتمع باستغلال هذه الموارد فى زيادة الإنتاج المحلى ، أو قام بتصدير كل أو جزء من هذه الموارد مقابل الحصول على إيرادات من الصرف الأجنبى . فإيردات الصرف الأجنبى يمكن أن تستخدم فى إستيراد ما يحتاج إليه الإقتصاد القومى من سلع وخدمات مختلفة بغرض توسيع الطاقة الرأسمالية والإنتاجية المتاحة والحصول على المزيد من السلع والخدمات الإستهلاكية . وبالتالى فإنه يمكن تمثيل ما حدث فى الدول النفطية الخليجية من نمو إقتصادى بإنتقال منحنى إمكانيات إنتاجها الى الخارج ، وبالتالى إرتفاع مستويات الدخل الفردى الحقيقى بها نتيجة إنتقال المجتمع بأكمله إلى الاستهلاك على منحنى سواء إجتماعى أعلى مثل المنحنى III المبين فى الشكل رقم (٣ - ٢) التالى ، حيث تصبح نقطة التوازن الجديدة هى (ت ٢) بدلاً من النقطة الأولى (ت ١)

شكل رقم (٣ - ٢)



إرتفاع المجتمع إلى مستويات إشباع أعلى ، يعنى زيادة مستوى متوسط رفاهة أفراده .

تؤثر وفرة الموارد الطبيعية غير المتجددة بمجتمع ما على مستوى رفاهية أفراده من ناحيتين :

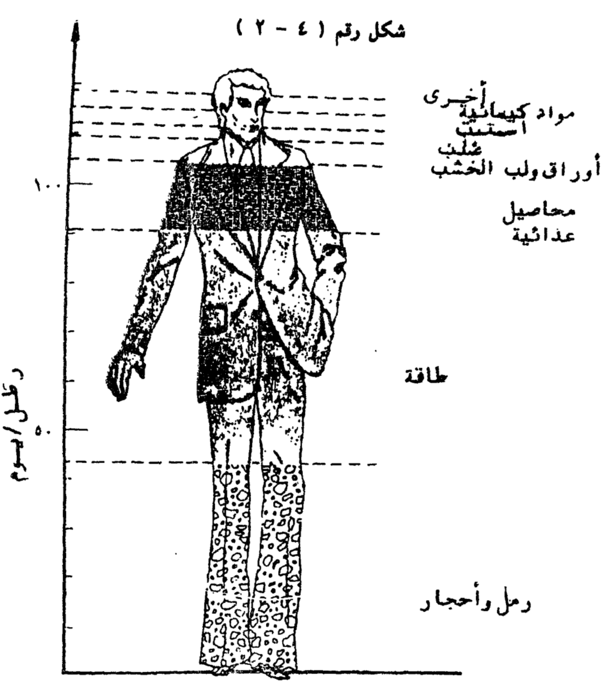
الأولى : تتعلق بأثر هذه الموارد على مستوى الناتج القومى المتاح كما بينا أعلاه . أما الثانية فتتعلق بكمية السلع الإستهلاكية والخدمات المتوفرة للإستهلاك المباشر . للتدليل على ذلك يمكن أخذ حالة المستهلك الأمريكى كمثال لأعلى مستويات رفاهة إقتصادية فى عالمنا المعاصر . يوضح الشكل رقم (٤ - ٢) أن الفرد الأمريكى يستهلك فى المتوسط ما يقرب من وزنه من المواد الأساسية Basic Matrials. حوالى ٧٥ ٪ من هذه المواد الأساسية يتكون من موارد طاقة وموارد طبيعية أخرى مثل الرمال والأحجار والأخشاب والتى تدخل بصفة مباشرة فى عملية بناء وتجهيز المبانى والمساكن فى هذا المجتمع . حوالى ثلثى موارد الطاقة فى الإقتصاد الأمريكى تستخدم بقطاعى الصناعة والتجارة ، بينما يستهلك القطاع المنزلى الثلث المتبقى . ولكن من الجهة الأخرى فإن جزءا كبيرا من الإنتاج الصناعى يوجه الى إنتاج سلع إستهلاكية ، ومن ثم فإن ١٥ ٪ فقط من جميع المواد الأساسية المستهلكة يوميا فى المجتمع الأمريكى تذهب إلى أغراض لا تخدم الإستهلاك الفورى *) . حدثت معظم هــذه الزيادة فى إستهلاك المواد الأساسيـــة خلال الفترة من العشـرينات حـتى

---

* هذه البيانات مأخوذة من كتاب :

Ross M.H., and Williams R.H., Our Energy : Regaining Control McGraw-Hill Book Company New York, 1981 .

شكل رقم (٤ - ٢)

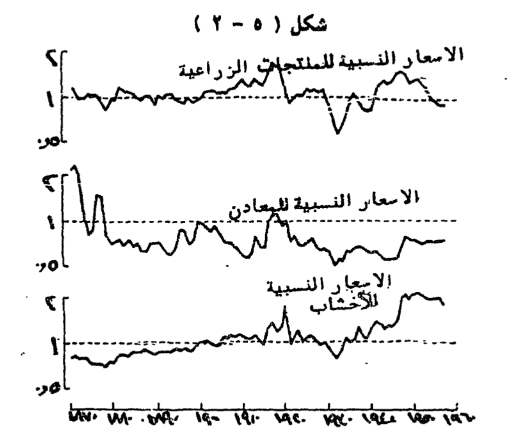


الاستهلاك الفردى من المواد الأساسية فى

الولايات المتحدة الأمريكية

السبعينات من هذا القرن . ترجع هذه الزيادة الكبيرة فى الإستهلاك من المواد الأساسية جزئيا الى توفر الإنتاج المعدنى وموارد الطاقة الحفرية لهذاالمجتمع بأسعار رخيصة نسبياً . يوضح الشكل (٥ - ٢) الإتجاه التنازلى فى أسعار الموارد المعدنية بالإقتصاد الأمريكى خلال الفترة من ١٨٧٠ - ١٩٦٠ ، وهى فترة التوسع الكبير فى الأستهلاك - مقارنة بأسعار المنتجات الزراعية التى كانت فى حالة إستقرار نسبى خلال نفس الفترة ، وأسعار منتجات الغابات [كالاخشاب] التى كانت فى حالة أرتفاع نسبى .

شكل (٥ - ٢)



فى الواقع أن هذا الاتجاه التنازلى فى أسعار الموارد الطبيعية بصفة عامة والمعدنية بصفة خاصة إستمر فى السوق العالمى لهذه الموارد المختلفة خلال العقدين السابقين وحتى نهاية ١٩٨٧ تقريباً . فالشكل رقم (٦ - ٢) يبين الرقم القياسى لمتوسط أسعار تسعة من المعادن الهامة خلال الفترة من ١٩٦٠ إلى ١٩٨٧ [النحاس ، النيكل ، الزنك ، القصدير ، البوكسيت ، صخور الفوسفات ، الرصاص ، الحديد الخام ، والمنجنيز الخام] . من الواضح أن الفترة من ١٩٦٣ وحتى بداية السبعينات شهدت تحسنا نسبياً فى أسعار تلك المعادن ، وإن ظل الإتجاه النزولى العام مستمراً ، بل إزدادت حدة هذا الإتجاه مع بداية عقد الثمانينات وحتى بداية عام (١٩٨٧) تقريبا . ولكن منذ عام ١٩٨٧ تحسنت هذه الأسعار النسبية بعض الشئ وإستمرت فى الإرتفاع حتى الثلث الأخير من عام ١٩٨٩ ، ثم بدأت فى الهبوط مرة أخرى ، ولكنها لم تصل بعد إلى المستوى الذى كانت عليه فى بداية ومنتصف الثمانينات . هذا الاتجاه السالب فى الأسعار النسبية إن دل على شىء ، فإنما هو دلالة على وجود وفرة نسبيـــة فى الموارد الطبيعية خلال الفترة محل الدراسة .

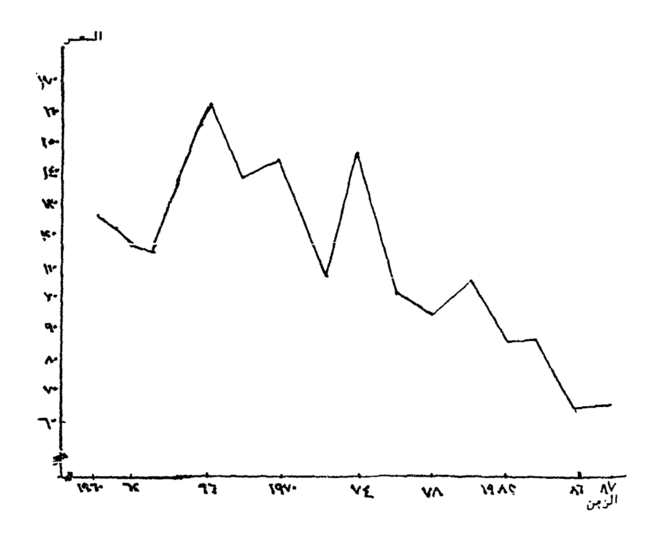
قياس كميات المورد الطبيعى غير المتجدد ومفاهيم الإحتياطى :

إن قياس الكميات المخزونة فى باطن الأرض من مورد معين يشوبه ظروف عدم التأكد Uncertainty ،مما يجعل البيانات المنشورة عن إحتياطيات الموارد الطبيعية المختلفة فى حالة تغير مستمر ودائم لنأخذ مثالا من الإقتصاد الأمريكى فى الربع الأخير من القرن الماضى ، وبالتحديد فى عام ١٨٧٤ عندما صدر تحذير فى الأوساط الإقتصادية أن

شكل رقم (٦ - ٢)

الرقم القياسى لمتوسط أسعار عشر معادن أساسية

[١٩٧٩ - ١٩٨١ = ١٠٠]



The World Bank   Commodities Trade and Price Trends.

ThWorld Bank   Washington , D.C., 1988

إحتياطيات البترول فى الولايات المتحدة ستكفى لتغطية الطلب على الكيروسين لمدة ٤ سنوات مقبلة فقط . ولكن سرعان ما تبدل هذا الوضع بعد ذلك التاريخ ولم تتحقق هذه النبؤة . وبالمثل فى عام ١٩٢٠ ، تم نشر إحصائية تبين أن إحتياطيات البترول الأمريكى لا تزيد عن ٧ بليون برميل ويتوقع نفاذها باقتراب عام ١٩٣٤ . فى ذلك العام زادت الإحتياطيات المؤكدة الى ١٢ بليون برميل * .

ترد ظروف عدم التأكد الى عوامل عديدة منها :

١ - عوامل جيولوجية مختلفة تؤدى الى وجود بعض الأخطاء فى التقدير . تختلف هذه الأخطاء باختلاف نوع المورد الطبيعى ونوعيته وموقعه .

٢ - الإكتشافات المستمرة لمصادر جديدة من الموارد الطبيعية نتيجة للتقدم الفنى .

٣ - وجود عدة تعريفات لمفهوم " الإحتياطى " .

ما هى تلك التعريفات المختلفة " للأحتياطى " من الموارد الطبيعية غير المتجددة ؟

حتى وقت ليس ببعيد كان يستخدم أصطلاح " الإحتياطيات المؤكدة " Proved-Reserves " ليعنى عدة أشياء .

١ - بالنسبة للمعادن ، كان يشير هذا الاصطلاح الى حجم أو كمية الخام الموجود بالفعل من كل نوعية ودرجة نقاء محددة ، والتى من الممكن

---

* هذه البيانات مأخوذة من كتاب :

Charles Howe. Natural Resources Economics : Issues, Analysis, and Policy , 1979

إستخراج نسبة ٨٥٪ منها على الأقل .

٢ - بالنسبة للنفط فإن لفظ الاحتياطيات المؤكدة يشير الى الكميات المقدر إستخراجها من الخام الطبيعي .

٣ - بالنسبة للفحم ، فإن الاحتياطيات المؤكدة تشير الى كميات الفحم الموجودة تحت سطح الأرض بغض النظر عن إمكانية إستخراجها من عدمه .

أما التعاريف المتفق عليها الآن تفرق بين ثلاثة مقاييس لحجم المورد الطبيعي هي :

أ- الإحتياطي Reserves (وهو يعنى الإحتياطيات المؤكدة) .

ب - المورد Resource

جـ - قاعدة المورد Resource Base

هذه التفرقة تتم وفقا لخصائص ثلاث :

١ - درجة التأكد من المعلومات الجيولوجية ، فعمليات الكشف والتنقيب المختلفة تعطى معلومات إحتمالية Probabilistic وغير مؤكدة .

٢ - إمكانية إستخراج المورد إقتصاديا ، أى إمكانية إستخراجه بتكلفة يمكن تغطيتها من الناحية الإقتصادية . بعض الخامات الطبيعية قد تكون رديئة النوعية لإنخفاض نسبة كثافة المعدن أو الخام بها أو لإرتفاع نسبة الشوائب المختلطة فى الصخور أو الأحجار المحتوية للخام الطبيعي . والبعض الآخر قد يوجد فى ظروف بيئية أو مواقع يصعب أن يعمل بها الإنسان والآلات ، مثل الظروف الجوية فى صحراء سيبيريا بشمال الاتحاد السوفيتى ، والمناطق الجبلية الوعرة

وغيرها . مثل هذه العوامل وغيرها تجعل تكلفة الوحدة المنتجة من الخام الطبيعى مرتفعة الى درجة يصبح من االأفضل معها - إقتصاديا - عدم إستخدامها على الإطلاق واللجوء الى البدائل القريبة لها . فتكلفة توفير السلعة أو الخام البديل للمورد الطبيعى المعين هى أقصى تكلفة إقتصادية يمكن فى حدودها إستخراج هذا المعدن المعين .

٣ - إمكانية إستخراج المعدن تكنولوجيا ، أى توفر الفن الإنتاجى الذى يسمح بإستخراج المعدن . فمعدن البوكسيت الذى يستخدم فى صناعة الألومنيوم Aluminum كان معروفا لمدة طويلة قبل التمكن من إستغلاله . هذا المعدن لم يصبح موردا نافعا للبشرية إلا بعد أن تم تطوير التكنولوجيا اللازمة لإستخراجه وإستخدامه فى صناعة الألمنيوم .

يلخص الجدول رقم (١ - ٢) الفروق بين المفاهيم الثلاثة وفقا للخصائص سالفة الذكر . فمفهوم الإحتياطى يشير إلى الكميات من المورد الطبيعى الموجودة فعلا فى باطن الأرض ويمكن إستخراجها بالكامل فى ظل ظروف التكلفة السائدة وباستخدام الفنون الإنتاجية المعروفة حالياً . أما مفهوم المورد Resource فيشير إلى الكميات المؤكدة تواجدها الان فى باطن الأرض بالإضافة إلى الكميات المحتمل إكتشافها فى المستقبل سواء كان من الممكن إستخراجها عند مستوى التكلفة الاقتصادية السائد أم عند مستويات تكلفة أخرى ، فى ظل الظروف التكنولوجية الموجودة والمتوقع تطويرها خلال المستقبل المنظور . المفهوم الثالث وهو " قاعدة المورد " يعتبر أكثر شمولا من المفهومين السابقين لأنه يأخذ فى الحسبان جميع الكميات

المحتملة تحت أى ظروف تكلفة (إقتصادية وغير إقتصادية) وتحت أى ظروف تكنولوجية (متوقعة وغير متوقعة) .

من الناحية الفنية يمكن تقسيم المخزون فى جوف الأرض من مورد معين إلى قسمين " مؤكد أو معروف" Identified " ، وغير مكتشف . Undiscovered

١ - الموارد المؤكدة عبارة عن كميات محددة من المورد الطبيعى معلومة المكان والنوعية من الناحية الجيولوجية ومدعمة بقياسات هندسية . تشمل هذه الموارد المعرفة أو المؤكدة الآتى

أ - الموارد المقاسة Measured Resources : وتمثل تقديرات كمية ونوعية للمادة الطبيعية فى حدود هامش خطأ لا يزيد عن ٢٠ ٪ .هذه التقديرات محسوبة بواسطة تحليل عينات جيولوجية محددة .

ب - الموارد المشار إليها Indicated-Resources : وتمثل تقديرات كمية ونوعية للمورد الطبيعى تم حسابها جزئيا عن طريق تحليل عينات جيولوجية وجزئيا عن طريق التوقعات الجيولوجية المنطقية .

٢ - الموارد غير المكتشفة Undiscovered عبارة عن إحتياطيات محتمل وجودها طبقا للمعرفة والنظريات الجيولوجية المتاحة ، وبالتالى فهى إحتياطيات نظرية ، وتشمل :

أ - موارد فرضية Hypothetical من المتوقع نظريا أن توجد فى مناطق معروفة ومحددة فى ظل الظروف الفنية المتاحة .

ب -موارد تكهنية Speculative يحتمل تواجدها فى ظل ظروف بيولوجية معينة فى مناطق لم يسبق إكتشافها أو بنوعيات غيرمعروفة فى الوقت الحالى .

جدول رقم (١ - ٢)

المصطلح	الخصائص التى تتعلق بالمصطلح		
	ظهوره Occurance	أقتصادية Economical	جيولوجية Geological
الاحتياطى Reserve	مؤكد ومعروف Identified	عند مستويات التكلفة الحالية	ممكن فى ظل الظروف الحالية
المورد Resource	مؤكد + وغير معروف	عند أى مستويات محددة للتكلفة	ممكن إستخراجه فى الظروف الحالية والمحتمل توفرها فى المستقبل
قاعدة المورد Resource Base	مؤكد + غير مدرجة فى الحسبان	تكلفة إقتصادية أو غير إقتصادية	تحت ظروف ممكنة أو غير ممكنة .

وفقا لهذه التعريفات يوضح الشكل رقم (٧ - ٢) موقع الإحتياطيات المعرفة أو المؤكدة من الموارد الكلية ، أى قاعدة المورد المحتمل توفرها . هذا الشكل يمثل صورة لحظية لعملية ديناميكية - أى عملية مستمرة - من التغير فى الموارد الكلية وتقسيمها الداخلى . فحدوث إرتفاع فى الأسعار النسبية للمورد الطبيعى و / أو تطور الظروف

التكنولوجية التى تساعد على تخفيض تكاليف الإستخراج ، تعمل على تحريك المورد من المنطقة الجنوبية الغربية فى الشكل إلى منطقة الإحتياطيات المؤكدة . بعبارة أخرى تساعد هذه التغيرات على توسيع حجم الإحتياطيات المؤكدة .

شكل رقم (٧ - ٢)

	معرفة		غير مكتشفة	
	مقاسة Measured	مشار إليها Indicated	إفتراضية Hypothetical	تكهنية Speculative
إقتصادية	الإحتياطيات			
غير إقتصادية				

المصدر :

U.S. Geological Survey and Bureau of Mines Geological Survey Bulletin 140-A:Washington , D.C., U.S.A., Governmental printing office,1976.

*** بعض القواعد الرياضية المبسطة فى حسابات الموارد الطبيعية غير المتجددة :**

لا يفوت الدارس لإقتصاديات الموارد الطبيعية أن يتعرض بسرعة لبعض القواعد الرياضية المبسطة اللازمة لإجراء بعض الحسابات الضرورية فى مجال هذه الدراسة . حيث أن القواعد الرياضية تلجأ دائما الى إستخدام الرموز بدلا من الكلمات ، فدعنا نستخدم الرموز الآتية :

$ك_ن$ ترمز الى كمية الإنتاج فى الفترة الزمنية (ن) .

كه ترمز الى كمية الانتاج فى فترة البداية أو الأساس .

ز ترمز الى معدل الزيادة أو النمو فى حجم الانتاج عبر الزمن .

لوهـ ترمز الى اللورغاريتم الطبيعى (للأساس هـ) .

يمكننا الان تفسير إستخدام عدد من القواعد هى :

١ - تبين المعادلة التالية أن حجم الإنتاج فى أى فترة زمنية (ن) سيكون مساويا لحجم الإنتاج فى فترة الاساس أو البداية (كه) ولكن بعد أخذ أثر معدل النمو فى الإنتاج بين الفترتين الزمنيتين (الفترة الأساسية والفترة ن) فى الإعتبار .

$$ك_ن = كه \ (١ + ز)^{ن} \quad ---------- \quad I$$

على سبيل المثال يمكننا حساب حجم الإنتاج بعد ٢٥ سنة من الآن بافتراض أن هذا الإنتاج ينمو بمعدل معين عبر الزمن وليكن ٥ ٪ سنويا ،

وحجم الإنتاج كه معروف لدينا ، كالآتى :

$$\text{ك}_{٢٥} = \text{ك}_{ه} \; (١,٠٥)^{\text{ن}}$$

٢ – من المعادلة رقم [I] نستطيع أن نستنبط معادلة أخرى لحساب عدد السنوات التى يجب أن تمر حتى يتضاعف حجم الإنتاج أو يزيد بمقدار معين بالمقارنة بكمية الإنتاج فى فترة الأساس [كه] . يمكن إعادة ترتيب كتابة المعادلة [I] كالآتى :

$$\frac{\text{ك}_{ن}}{\text{ك}_{ه}} = (١ + \text{ز})^{\text{ن}}$$

بأخذ اللوغاريتم الطبيعى لطرفى المعادلة الجديدة نحصل على :

$$\text{لوهـ} \left(\frac{\text{ك}_{ن}}{\text{ك}_{ه}} \right) = \text{ن لوهـ} (١ + \text{ز})$$

بإعادة ترتيب هذه المعادلة نحصل على :

$$\text{ن} = \frac{\text{لوهـ} \left(\frac{\text{ك}_{ن}}{\text{ك}_{ه}} \right)}{\text{لوهـ} (١ + \text{ز})} \qquad \text{(II)}$$

وهى المعادلة المراد التوصل إليها .

مثــال :

ما هو عدد السنوات الواجب مرورها حتى يتضاعف حجم الإنتاج الحالى إذا كان هذا الإنتاج ينمو بمعدل ٥ ٪ سنويا ؟

الحـــل :

تضاعف حجم الإنتاج يعنى أن $\frac{ك_ن}{ك_ه} = ٢$

بإستخدام المعادلة [II]

$$ن = \frac{لو_ه (٢)}{لو_ه (١ + ز)} = \frac{٠,٦٩٣١٥}{٠,٠٤٨٧٩} \sim ١٤ \text{ سنة تقريبا}$$

كقاعدة عامة إذا كانت قيمة [ز] تأخذ أى قيمة أقل من أو مساوية ١٢ ٪ فإن الحل التقريبى يمكن الحصول عليه عن طريق قسمة الرقم [٧٠] على القيمة العددية للمعدل [ز] . فمثلا إذا كان إنتاج البترول يتزايد بمعدل ١٠ ٪ سنويا ، فإن هذا الإنتاج سوف يتضاعف بالتقريب، فى خلال ٧ أعوام مع بقاء العواسل الأخرى على حالها .

٣ – هناك طريقة أخرى للتعبير عن معدل الإنتاج أو الاستهلاك ، أى طريقة أخرى لكتابة المعادلة رقم [I] ، وهى :

$ك_ن = ك_٥ \; هـ^{ن ن}$	(III)

حيث [هـ] أساس اللوغاريتم الطبيعى ومقدارها [٢,٧١٨٢٨٢] .

مثال :

إذا كان معدل نمو الإستهلاك السنوى من البترول هو ٥ ٪ سنويا ، فما حجم الإستهلاك بعد مرور ٢٥ سنة من الآن إذا كان حجم الإستهلاك الحالى هو ١٠ وحدات قياس ؟

الحل الأول :

بإستخدام المعادلة [I]

$ك_{٢٥} = ١٠ \; (١ + ٠,٠٥)^{٢٥}$

$= ١٠ \; (١,٠٥)^{٢٥} = ٣٣,٨٦$ وحدة قياس

الحل الثانى :

بإستخدام المعادلة (III)

$ك_ن = ك_٥ \; هـ^{ن ن}$

$ك_{٢٥} = (١٠) \; (٢,٧١٨٢٨٢)^{(٢٥)(٠,٠٥)} = ٣٤,٩$ وحدة قياس .

الفرق بسيط بين الحلين ولا يكون له تأثيره فى الأمد الطويل . بالطبع هناك طرق أخرى للحساب أكثر دقة ولكن تعتمد على معرفة القارىء بمبادىء التكامل . ولذا سوف نتوقف عند هذا الحد .

٤ - أخيراً يمكننا أن نحسب عدد السنوات التى سوف يستنفذ خلالها

الإحتياطى المؤكد من أصل معين (ن) إذا عرفنا نسبة (الاحتياطى / الأستعمال) [reserve / use-ratio] الآن ومعدل نمو الإستهلاك أو الاستعمال الحالى مع الزمن . دعنا نستخدم الرموز التالية :

حَ = الاحتياطيات المؤكدة المفترض ثباتها الآن من المود الطبيعى

كه = حجم الاستعمال أو الإنتاج أو الاستهلاك الحالى من المورد الطبيعى .

ز = معدل نمو الاستهلاك مع الزمن

$$\text{نسبة الاحتياطى / الاستعمال} = \frac{\text{حَ}}{\text{كه}} = \text{أ}$$

إذا علمنا (أ) وعلمنا (ز) نستطيع أن نحسب عدد السنوات التى سيفنى خلالها هذا الإحتياطى (حَ) ما دام [كه] يتزايد سنوياً بمعدل (ز) . سنكتفى هنا بوضع المعادلة التى يحسب بها هذا الزمن دون حاجة لبيان كيفية إشتقاقها * .

$$\text{نَ} = \frac{\text{لو}_{\text{هـ}} \left(1 + \text{زأ} \right)}{\text{ز}} \qquad (IV)$$

حيث أن (نَ) هى الفترة الزمنية التى سيفنى عندها المورد الطبيعى . على سبيل المثال إذا كان نسبة (الإحتياطى/الإستهلاك)

* لبيان كيفية إشتقاقها يمكن للطالب المهتم الرجوع الى العديد من المراجع الخاصة بإقتصاديات الموارد الطبيعية ومنها كتاب :

Charles Howe, Natural Resource Economics : Issus and Policy, John wiley and sons : New York, 1979 , P. 26 .

تبلغ ١٠٠ ، بأفتراض ثبات هذا الإحتياطى مع نمو الإستهلاك السنوى بمعدل ٥ ٪ ، فكم هو العمر المتوقع لهذا الإحتياطى ؟ بعبار أخرى بعد كم من الأعوام نتوقع إستنفاذ هذا الإحتياطى ؟

الحـــل :

بتطبيق المعادلة السابقة نجد أن :

$$ن = \frac{لو_هـ [١ + (١٠٠) (٠,٠٥)]}{٠,٠٥}$$

$$= \frac{لو_هـ (١ + ٥)}{٠,٠٥} = \frac{لو_هـ (٦)}{٠,٠٥} = \frac{١,٧٩١٧٥٩}{٠,٠٥}$$

~ ٣٦ سنة تقريباً

إذا حدث أن زاد حجم الاحتياطيات المؤكدة بحيث تضاعفت النسبة (أ) فما هو عدد السنوات التى يستنفذ خلالها هذا الإحتياطى الجديد بافتراض ثبات جميع المتغيرات الأخرى كما فى الحالة الأولى ؟ حاول أن تجيب على ذلك بنفسك باستخدام نفس الخطوات السابقة . ستجد أن عدد السنوات سيرتفع فقط إلى ٤٨ سنة وليس إلى الضعف . ما السبب فى ذلك ؟

حاول الإجابة على نفس الإسئلة السابقة بإستخدام معدلات مختلفة لـكل من [ز] و [أ] لتعرف ماذا يحدث لـ (نَ) .

بعد قيامك بهذه التمارين البسيطة ستلاحظ الآتى : كما زاد معدل نمـو الإستـهلاك يقصر عمر المورد الطبيعى (مع بقاء العوامل الأخرى

ثابتة) . يبين الجدول رقم (٢ - ٢) حجم " قاعدة المورد " لعدد من المعادن الهامة والعمر المتوقع لكل من هذه المعادن بافتراض مستويات مختلفة لنمو الإستهلاك . أما العمود الأخير من الجدول فهو يبين متوسط معدلات النمو الفعلية لإستهلاك كل من هذه المعادن خلال الفترة ١٩٤٧ - ١٩٧٤ . بالطبع عمر المعدن الذى تظهره العواميد الوسطى سيكون أقل كثيراً لو أننا قمنا بعملية الحساب آخذين فى الإعتبار الإحتياطيات المؤكدة لكل معدن وليس " قاعدة المعدن " المحسوب على أساسها العمر المفترض لكل معدن فى الجدول السابق .

جدول رقم (٢ - ٢)

قاعدة المعدن فى الطبيعة وتقديرات العمر بالنسبة لبعض المعادن الهامة

المعدن	قاعدة المعدن (طن مترى)	عمر المعدن بالسنة بأفتراض معدلات مختلفة لزيادة الاستهلاك ٢ ٪	٥ ٪	١٠ ٪	متوسط معدل النمو السنوى فى الاستهلاك خلال الفترة ٤٢-١٩٧٤
الالومنيوم	$٢,٠ \times ١٠^{١٨}$	١١٧٠	٤٦٨	٢٤٧	٩,٨
الكروم	$٢,٦ \times ١٠^{١٥}$	٨٦١	٣٦٨	١٩٦	٥,٣
الكوبالت	٦٠٠×١٠^{١٢}	١٠٠٩	٤٢٨	٢٢٧	٥,٨
النحاس	$١,٥ \times ١٠^{١٥}$	٧٧٢	٣٣٢	١٧٧	٤,٨
الذهب	٨٤×١٠^{٩}	٧٠٩	٣٠٧	١٦٤	٢,٤
الحديد	$١,٤ \times ١٠^{١٥}$	٨٩٨	٢٨٣	٢٠٣	٧,٠
الرصاص	٢٩٠×١٠^{١٢}	٧٧٤	٣١٣	١٦٧	٣,٨
المنجنيز	$٣١,٢ \times ١٠^{١٥}$	٩٠٦	٣٨٦	٢٠٥	٦,٥
النيكل	$٢,١ \times ١٠^{١٢}$	٥٥٩	٢٤٦	١٢٣	٦,٩
الفضة	$١,٨ \times ١٠^{١٢}$	٧٦٦	٣٣٠	١٧٦	٢,٢
القصدير	$٤٠,٨ \times ١٠^{١٢}$	٧٦٠	٣٢٧	١٧٥	٢,٧
الزنك	$٢,٢ \times ١٠^{١٥}$	١١٥١	٤٨٦	٢٥٦	٤,٧

المصدر : د . محمد محروس إسماعيل ، دراسات فى الموارد الإقتصادية - قسم الاقتصاد -كلية التجارة -جامعة الاسكندرية ، ١٩٨٩ ص ٥١ .

الفصل الثالث
الموارد الطبيعية غير المتجددة
والندرة النسبيه

هناك تساؤل يطرح نفسه بصفة دائمة وبصورة ملحة وهو : هل توجد ندرة حقيقية فى الموارد الطبيعية غير المتجددة يمكن أن تؤثر على إمكانية الوفاء بحاجات الانسان الأساسية وتحقيق النمو الإقتصادى المستقر فى المستقبل ؟

إن وجود ندرة حقيقية فى سلعة ما يعنى أن الكميات المعروضة منها لا تنمو بمعدل يتساوى مع أو حتى يقترب من معدل نمو الطلب عليها ، بل إن معدل نمو الكميات المعروضة قد يكون سالباً ، أى أن عرض تلك السلعة يتناقص مع الزمن بالدرجة التى قد تشكل - تحت ظروف معينة - مشكلة حقيقية فى إستمرار النشاط الإنتاجى المرتبط بهذه السلعة التى تزداد ندرتها مع الوقت .

إذن فعنصر الندرة الحقيقية يتأثر بعاملين

(١) جانب الطلب على المورد الطبيعى ومعدلات نموه .

(٢) جانب العرض من هذا المنتج الطبيعى والعوامل المؤثرة فيه .

لذا قبل أن نبدأ فى إيجاد إجابة لتساؤلنا لابد لنا أولاً أن نستعرض كل من ظروف الطلب وظروف العرض الخاصة بالموارد الطبيعية غير المتجـددة .

ظروف الطلب

Demand Conditions

بصفة عامة يتخذ شكل منحنى الطلب على المورد الطبيعى فى أى فترة زمنية محددة شكل منحنى الطلب المعروف وهو المنحنى سالب الميل الذى ينحدر من أعلى إلى أسفل متجهاً جهة اليمين ، مبيناً العلاقة العكسية بين الكميات المطلوبة من المورد الطبيعى وسعره .

يتأثر وضع هذا المنحنى بأكمله فى الواقع العملى بعدة عوامل منها :

١- الأسعار النسبية المتوقعة للمورد الطبيعى خلال الفترات الزمنية المقبلة . فالعلاقة طردية بين الطلب الحالى على المورد الطبيعى والأسعار المتوقعة له فى المستقبل . إذا توقعنا حدوث ارتفاع فى أسعار هذا الخام الطبيعى فى المستقبل فإننا سنزيد من طلبنا الان على هذا الخام لتخزينه وإستخدامه فى المستقبل عندما تتحقق توقعاتنا وتصبح الأسعار أعلى نسبياً . وبالتالى فإن إرتفاع أسعار المورد الطبيعى يزيد من الطلب الحالى عليه ، أى ينتقل منحنى الطلب بأكمله إلى اليمين مسبباً ارتفاعاً فى الأسعار .(بين ذلك بإستخدام الرسم البيانى)

٢- ظهور بدائل إقتصادية جديدة وقريبة للمورد الطبيعى . فإتساع إنتاج واستخدام الغاز الطبيعى على نطاق تجارى فى الاستهلاك المنزلى والخدمى على سبيل المثال كان له أثراً - جزئياً - على إنخفاض الطلب على البترول الخام خلال النصف الأول من الثمانينات وساهم فى الدفع بالأسعار النسبية للبترول إلى أدنى . (مع بقاء العوامل الأخرى على حالها) .

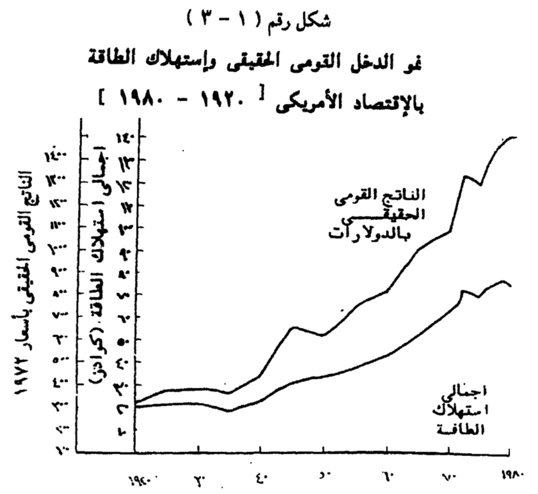
٣- معدل النمو السكانى Rate of Population Growth . فالزيادة فى حجم السكان تعنى زيادة فى الطلب على جميع السلع والخدمات ومن ثم زيادة فى الطلب على المواد المعدنية ومصادر الطاقة . فالطلب على الموارد الطبيعية هو " طلب مشتق derived-demand " ، حيث أن المادة الطبيعية لا تطلب لذاتها - فى الغالب - ولكن لاستخدامها فى توفير خدمات وسلع إستهلاكية أخرى .

٤- الزيادة المستمرة فى معدل النمو الإقتصادى ترفع من حجم الناتج القومى الإجمالى وترفع نصيب الفرد من هذا الناتج القومى الإجمالى Per-Capita-gross-national-product. يصاحب هذا النمو زيادة فى معدلات الإستهلاك الفردى من مختلف السلع والخدمات . وبالتالى تحدث زيادة مصاحبة فى الطلب على الموردالطبيعى . فمثلاً زيادة نصيب الفرد - فى المتوسط - من الناتج القومى يمكن عدداً أكبر من الأفراد من شراء سيارات ، وهذا يدفع بالطلب على منتجات البترول إلى أعلى ، ومن ثم يدفع بالطلب على البترول الخام نفسه إلى أعلى . يمكن للدارس أن يقوم بنفسه بنقل هذه المنحنيات واقتفاء أثرها بيانياً على الأسعار .يبين الشكل رقم (١ - ٣) العلاقة الطردية بين معدل نمو الدخل الحقيقى فى الإقتصاد الأمريكى واستهلاكه من الطاقة خلال الفترة من ١٩٢٠ حتى ١٩٨٠ . كما يبين الجدول رقم (١ - ٣) فى النصف الأيسر منه حجم الأستهلاك العالمى من بعض المعادن الأساسية . من الواضح أن الكميات المستهلكة فى العالم ككل من جميع تلك المعادن المبينة فى الجدول كانت فى حالة تزايد خلال الفترة ١٩٦٥ - ١٩٨٦ فيما عدا استهلاك الحديد الخام الذى انخفض بعض الشىء خلال الفترة ما بين

١٩٧٥ إلى ١٩٨٦ . هذا النمو فى حجم المستهلك من تلك المعادن الأساسية سواء بالنسبة للعالم ككل أو لبعض الدول المستهلكة الكبرى فى العالم لا يرجع كلية إلى النمو الإقتصادى ، بل يرجع جزئياً إلى كل من الزيادة فى تعداد السكان فى العالم ككل وإلى الزيادة فى الطلب من جانب الدول النامية .

شكل رقم (١ - ٣)

نمو الدخل القومى الحقيقى وإستهلاك الطاقة بالإقتصاد الأمريكى [١٩٢٠ - ١٩٨٠]



٥- إستمرار عمليات التطوير والتجديد فى أشكال السلع المختلفة واستخداماتها خاصة فى العالم المتقدم - يساعد على تقصير العمر الإنتاجى للكثير من السلع التى تعتمد فى إنتاجها على موارد خام طبيعية

ويدعو إلى ضرورة إحلاها بالسلع الأخرى الأكثر تطورا ، وهذا يصاحبه بالتالى زيادة فى الطلب على بعض الموارد الطبيعية التى تدخل فى إنتاج تلك السلع الجديدة والمتطورة . فتجديد موديلات السيارات كل عام يعنى إستمرار الحاجة إلى المزيد من المواد الأساسية التى تدخل فى صناعة هذه السيارات مثل الحديد والصلب .

٦- الزيادة المطردة فى الطلب على الموارد الطبيعية من جانب الكثير من الدول النامية . فمع تحسن الأحوال الإقتصادية فى هذه الدول وإشباع الحاجات الأساسية بها ، إتجه طلب المستهلك إلى أنواع جديده من السلع والخدمات الجديدة مثل التعليم ووسائل النقل والمواصلات ووسائل نقل المعلومات ، وغيرها من السلع التى ينمو الطلب عليها بفعل أثر التقليد والمحاكاة (أجهزة التكييف والڤيديوهات وغيرها . كل هذا يضع عبئاً إضافياً على إجمالى الطلب على الموارد الطبيعية مثل موارد الطاقة اللازمة لتوليد المزيد من الكهرباء أو لإنتاج تلك السلع الجديدة .

* يجدر بنا الإشارة ونحن بصدد تحليل جانب الطلب على الموارد الطبيعية غير المتجددة إلى أن هذا الطلب يتسم بإنخفاض مرونته السعرية بدرجة كبيرة خاصة فى الأجل القصير. فمرونة الطلب السعرية الخاصة بمعظم تلك الموارد ـ خاصة موارد الطاقة ، تقل كثيراً عن الواحد الصحيح فى الفترة القصيرة . أمافى الأجل الطويل تتجه هذه التقديرات لمرونة الطلب السعرية إلى الإرتفاع وذلك بسبب إمكانية تطوير بدائل قريبة لهذه الموارد الطبيعية يمكن أن تستبدل بها فى حالة حدوث إرتفاع نسبى كبير فى أسعارها .

جدول رقم (١ - ٣)

انتاج واستهلاك بعض المعادن الاساسية فى الفترة (١٩٦٥-١٩٨٦)(١٠٠٠ طن مترى)

المعدن	الانتاج				الاستهلاك			
	المنتج	١٩٦٥	١٩٧٥	١٩٨٦	المستهلك	١٩٦٥	١٩٧٥	١٩٨٦
الالومنيوم	العالم	٦٣١٨	١٢١٤٥	١٥٣١٤	العالم	٦٦٩٩	١١٢٩٩	١٦٣٩٦
	الولايات المتحدة	٢٤٩٩	٣٥١٩	٣٠٣٧	الولايات المتحدة	٢٨٥٢	٣٢٦٥	٤٢٦٨
	الاتحاد السوفيتى	٨٤٠	٥٣٠	٢٣٠٠	الاتحاد السوفيتى	١٠٠٠	١٥٨٠	١٨٨٥
	كندا	٧٥٣	٨٨٧	١٣٦٠	المانيا	٣٦٤	٣٩٣	٣٨٩
	النرويج	٢٧٩	٥٩٥	٧١٢	المملكة المتحدة	٣٨٧	٧٠٤	١١٨٦
	المانيا	٢٣٤	٦٧٨	٧٦٥	فرنسا	٢٤٩	٣٩٩	٥٩٣
النحاس	العالم	٤٦٩٠	٧٠٠٠	٨١٥٦	العالم	٥٧٥٠	٧٢٦٠	١٠٠٧٣
	الولايات المتحدة	١٢٢٦	١٢٨٢	١٠٢٢	الولايات المتحدة	١٨١٩	١٣٩٧	٢١٠٢
	زامبيا	٦٩٦	٦٧٧	٤٥٠	اليابان	٤٢٨	٨٢٧	١٢١٩
	الاتحاد السوفيتى	٣٢٣	٥٨٠	٦٢٠	الاتحاد السوفيتى	٤٠٨	١٠٣٥	١٣٠٠
	كندا	٤٦١	٧٣٤	٧٦٨	المانيا	٥٣٦	٦٥٣	٧٧١
	شيلى	٦٠٦	٨٢٨	١٣٨٦	المملكة المتحدة	٦٥٠	٤٥١	٣٤٠
الرصاص	العالم	٢٧٥٣	٣٥٨١	٣٢٣٩	العالم	٣١٧٩	٤٧٥٩	٥٤٨٩
	الولايات المتحدة	٢٧٣	٥٦٤	٣٥٣	الولايات المتحدة	٧٥٤	٨٢٠	١١١٩
	الاتحاد السوفيتى	٣٥٠	٤٠٨	٤٠٠	الاتحاد السوفيتى	٣٨٥	٦٢٠	٧٦٠
	استراليا	٣٦٨	٤٠٨	٤٣٥	المانيا	٢٧١	٢٢٥	٣٥٩
	كندا	٢٧٥	٣٤٩	٣٠٤	اليابان	١٤٧	١٨٩	٣٨٩
	المكسيك	١٦٧	١٧٩	٢٠٠	الملكة	٣١٢	٢٣٨	٢٨٢

تابع جدول رقم (١ - ٣)

المعدن	الانتاج				الاستهلاك			
	المنتج	١٩٦٥	١٩٧٥	١٩٨٦	المستهلك	١٩٦٥	١٩٧٥	١٩٨٦
النيكل	العالم	٤٢٦	٨٠٨	٧٨٤	العالم	٤٢٨	٥٧٠	٧٩٢
	الاتحاد السوفيتى	٨٥	١٥٢	١٨٦	الاتحاد السوفيتى	١١٠	١١٥	١٤٦
	كندا	٢٤٢	٢٤٢	١٨١	الولايات لمتحدة	١٥٦	١٢٣	١٢٥
	كاليدونيا الجديدة	٣١	١٣٣	٦٥	اليابان	٢٧	٩٠	١٢٧
	اندونيسيا	٤	١٥	٤٤	المانيا	٣١	٤٣	٧٧
القصدير	العالم	٢٠٥	٢١٩	١٨٠	العالم	١٢٣	٢١٦	٢٢٦
	ماليزيا	٦٤	٦٤	٢٨	الولايات المتحدة	٦٣	٥٦	٤٤
	الاتحاد السوفيتى	٢٣	٣٠	٢٤	الاتحاد السوفيتى	٢٩	٢٣	٢٦
	اندونيسيا	١٥	٢٥	٢٢	اليابان	١٨	٢٨	٣٢
	الصين	٢٥	٢٢	١٥	الصين	١٥	١٤	١٢
الحديد الخام	العالم	٦٢٠٩٨٢	٩٠٢٠١٨	٨٤٧٧٥٠	العالم	٦٢٠٩٨٢	٩٠٢٠١٨	٨٥٨٨١٧
	الولايات المتحدة	٨٨٨٤٢	٨٠١٣٢	٣٩٤٤٨	الولايات المتحدة	١٢٥١٣٢	١١٥٩٥٢	٧٣٦٧٤
	الاتحاد السوفيتى	١٥٣٤٢٢	٢٢٢٨٠٣	٢٤٩٠٠٠	الاتحاد السوفيتى	١٢٨٠٩٥	١٨٩١٧٧	٢٠١٠٧٨
	البرازيل	٢٠٧٥٤	٨٩٨٩٤	١٣٢٠٠٠	البرازيل	٥٤٢٩	١١٣٩٥	٢٦٤٢٤
	الصين	٣٩٠٠٠	٦٥٠٠٠	٩٠٠٠٠	الصين	٣٨٥٠٠	٦٦٤٠٠	٩٤٠٠٠
	كندا	٢٧٢٥	٤٦٨٦٨	٣٦٠٧	اليابان	٦٢٢٨٦	١٤٠٥٨٤	١٣٠٤٥١

تابع جدول رقم (١ - ٣)

المعدن	الانتاج: المنتج	١٩٦٥	١٩٧٥	١٩٨٦	الاستهلاك: المستهلك	١٩٦٥	١٩٧٥	١٩٨٦
الصلب الخام	العالم	٤٥٩٣٠٠	٦٤٢٧٩٨	٧١٤٩٧٠	العالم	٤٥٩٣٠٠	٦٤٣٧٩٨	٧١٤٩٧٠
	الولايات المتحدة	١١٨٩٨٥	١٠٥٨١٦	٧٣٠٠١	الولايات لمتحدة	١٢٥٧٢٣	١١٣٩٤٥	١٠٣٧٧٩
	الاتحاد السوفيتى	٩١٠٠٠	١٤١٢٢٥	١٦١٠٠٠	الاتحاد السوفيتى	٩١٠٠٠	١٤١٣٢٥	١٥٩٩٤٥
	اليابان	٤١١٦١	١٠٢٣١٣	٩٨٢٧٥	اليابان	٣١٥٤٨	٧٣٤٦٩	٧٦٦٣٨
	المانيا	٣٦٨٢١	٤٠٤١٥	٣٧١٣٤	المانيا	٣٢٨٥١	٣٢٩٥٩	٣١٩٢٠
	الصين	١٥٠٠٠	٢٥٠٠٠	٥٢١٠٠	الصين			٥٤٣٥١
الزنك	العالم	٤٢٣٥	٦١١١	٦٨٥٣	العالم	٤٠٥٤	٥٠٣٦	٦٣٢٣
	الولايات المتحدة	٥٥٤	٤٢٦	٢١٦	الولايات المتحدة	١٢٢١	٨٣٩	٩٩٩
	الاتحاد السوفيتى	٤٧٠	٦٩٠	٨١٠	الاتحاد السوفيتى	٤٠١	٩٠٠	٩٩٠
	كندا	٨٢٦	١٢٢٩	١٢٩٤	اليابان	٣٢٢	٥٤٧	٧٥٣
	استراليا	٣٥٥	٥٠١	٦٦٢	المانيا	٣٣٤	٢٩٧	٤٣٤
	المكسيك	٢٢٥	٢٨٩	٢٨٥	المملكة المتحدة	٢٨٢	٢٠٧	١٨٢

المصدر :

World Resources, 1988/1989 .

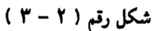
ظروف العرض

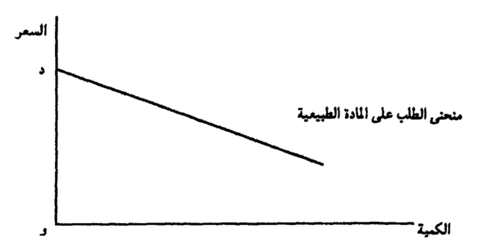
Supply Conditions

قد يتصور البعض مخطئاً أن منحنى عرض الموارد الطبيعية غير المتجددة مثل المعادن المختلفة أو الطاقة الحفرية يكون عديم المرونة ، أى أنه يمكن تمثيله بخط رأسى عند كمية الإحتياطى المؤكدة منه . هذاالتصور غير صحيح فى الأجل الطويل . لماذا ؟ لأن الإحتياطى الخاص بمعدن معين يشير إلى أقصى كمية محددة يمكن استغلالها بتكلفة إقتصادية وفقاً للفنون الإنتاجية المتاحة والتى يمكن أن تتطور فى الأجل الطويل . فى الواقع أن هذا الإحتياطى لا يمكن إستخراجه بالكامل (أى استنفاذه) فى فترة زمنية واحدة . يرجع هذا إلى عوامل تكنولوچية حيث أن عملية الإستخراج أو التعدين تحتاج إلى فترة زمنية طويلة نسبياً حتى يتم استنفاذ الرصيد المتاح بدون حدوث زيادات باهظة فى تكاليف الإنتاج .فإنتاج المورد الطبيعى يعتمد بطبيعته على الإستخدام المكثف لعنصر رأس المال ممثلاً فى الآلات والمعدات وتهيئة البئر أو المنجم ذاته وإعداده فى صورة صالحة للتعدين . وعليه فإن إستغلال المورد الطبيعى لابد أن يتم بطريقة تراكمية على فترات زمنية عديدة حتى يتم الإستفاذ الفعلى أو الإقتصادى أيهما أقرب .

الإستنفاذ الإقتصادى لمورد طبيعى لا يعنى بالضرورة نضوب المورد من المادة الطبيعية ، بل يعنى أن تكلفة إستخراج وحدة إضافية من هذه المادة أصبحت مرتفعة إلى حد كبير يجعل سعر هذه الوحدة يفوق سعر أقرب بديل لها أو حتى يفوق أقصى سعر يمكن للمستهلك أن يقدمه فى سبيل الحصول على هذه الوحدة الحدية . أى أن

السعر يصبح أعلى من أو على الأقل مساوياً للسعر(ود) فى الشكل رقم (٢ - ٣) التالى .


شكل رقم (٢ - ٣)



نحن نعلم من دراستنا لمبادىء الإقتصاد الجزئى أن منحنى العرض الخاص بسلعة ما هو - بصفة عامة - منحنى موجب الميل ، أى أنه حتى يمكن إغراء المنتج بعرض المزيد من تلك السلعة لابد من تقديم سعر أعلى له ، وذلك لأن التكلفة الحدية لهذا الإنتاج تتزايد - فى معظم الحالات - مع زيادة الكميات المنتجة . بل إن منحنى عرض السوق من سلعة ما هو عبارة عن الجزء الصاعد من منحنى تكلفتها الحدية . لذا فإنه لكى نحدد منحنى العرض الخاص بمورد طبيعى ما لابد من تحديد التكلفة الحدية التى يتحملها المجتمع مع زيادة الكميات المستغلة من ذلك المورد الطبيعى خلال فترة زمنية محددة .

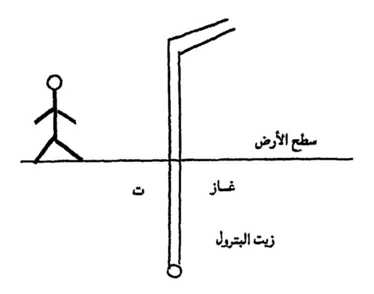
يمكن القول بصفة عامة أن نفقة إستخراج المورد الطبيعى تتزايد مع زيادة

حجم الكميات المستخرجة منه وبمعدلات متزايدة . في الواقع أن هذا التزايد فى التكلفة يرجع إلى عاملين أولهما زيادة تكاليف الإنتاج الحدية مع زيادة معدل الإنتاج (قانون تناقص الغلة) . ثانيهما الأثر التراكمى للإنتاج الذى ينشأ عن إستنزاف الأصل .فتكلفة إستخراج أى معدن تعتمد بدرجة كبيرة على الخصائص البيولوچية المميزة له ونوعية الخام الموجود به (نسبة تركيزة ومدى وجود شوائب به) ومدى قربه من سطح الأرض وموقعه الجغرافى . فبعض الموارد الطبيعية توجد بالقرب من سطح الأرض فى صخور أو أحجار ترتفع بها نسبة الخام الطبيعى ، وبالتالى لا تحتاج إلى تكلفة ثابتة عالية بالمقارنة ببعض المواقع الأخرى التى تحتوى على المادة الطبيعية فى أعماق سحيقه وتنخفض نسبة تركيز الخام الطبيعى فى الصخور التى تحملها ، مما يزيد الحاجة إلى تكثيف إستخدام المعدات الرأسمالية . وحيث أن المنتج يقوم عادة بإستخراج الموارد الطبيعية ذات النوعية الجيدة القريبة من سطح الأرض أولاً ، ثم يتجة إلى الموارد الأكثر عمقاً والأقل جودة ، بالتالى فإنه مع إستمرار إستغلال الاحتياطيات المؤكدة من الأصل الطبيعى واستنزاف النوعيات الجيدة منها ذات تكلفة الإستخراج المنخفضة والإتجاه إلى الاحتاطيات الأقل جودة والأكثر تكلفة يدفع هذا بالتكاليف إلى أعلى مع زيادة حجم الإنتاج ، وهذا هو الأثر التراكمى للإنتاج على التكاليف. من ثم فإنه يمكننا القول أن التكلفة الحدية للإنتاج المعدنى تتزايد مع زيادة حجم الإنتاج الفعلى . على سبيل المثال ، فى حالة إنتاج البترول الخام ، يقل ضغط الغازات التى تعلو الطبقات الحاوية لزيت البترول مع زيادة الإنتاج ، وبالتالى يقل حجم المتجمع من الزيت والمندفع إلى سطح الأرض منه خلال الأنابيب المعدة لذلك . حتى تستمر عملية الضغط وتدفق الزيت ، يتم ضخ غازات أخرى أو ضخ المياه داخل الآبار

لتحل محل الغازات المستنفذة مع العملية الإنتاجية لإستمرار عملية الضغط على الزيت الخام وتجميعه فى الأنابيب . إستمرار هذه العملية يؤثر على نوعية الخام ويرفع من التكلفة الأنتاجية الحدية .

ولكن ـ فى الواقع - إذا تم إكتشاف مصادر جديده من الإحتياطيات ، فإن هذا قد يساعد على تخفيض تكاليف الإنتاج إذا كانت هذه الإحتياطيات ترتفع بها نسبة الخام وتنخفض تكاليف إستخراجها .

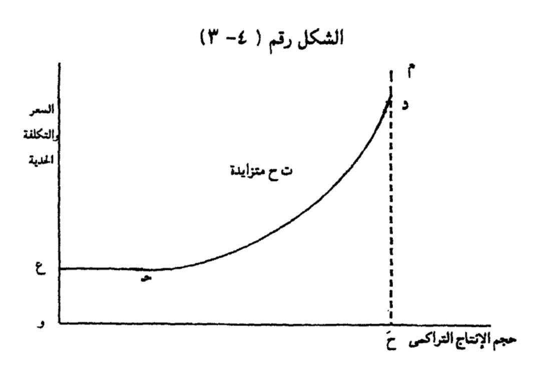
شكل رقم (٣ - ٣)



حيث أن منحنى عرض أى سلعة هو الجزء الصاعد من منحنى تكلفتها الحدية بعد تغطية التكلفة المتغيرة المتوسطة على الأقل ، فإننا نتوقع أن يكون منحنى عرض المورد الطبيعى موجب الميل فى الفترة المتوسطة والطويلة نسبياً . أما إذا كانت التكلفة الحدية للإنتاج ثابتة - وهذا ما يحدث غالباً فى بداية فترات الإنتاج ،والاستغلال - فإن منحنى العرض

سيكون خطاً أفقياً موازياً للمحور الأفقى عند مستوى السعر الذى يغطى التكلفة المتوسطة المتغيرة . وهذه هى مرحلة ثبات التكلفة الحدية الممثلة بالجزء (ع حـ) من المنحنى المبين بالشكل رقم (٤ - ٣) . ومع زيادة حجم الإنتاج تبدأ التكلفة الحدية فى الإرتفاع حينما يبدأ قانون تناقص الغلة فى العمل وتزداد التكلفة الحدية بشكل واضح . يمثل الجزء (جـ د) من المنحنى مرحلة تزايد النفقة الحدية . عند الوصول إلى النقطة (د) يكون المورد الطبيعى قد تم استنفاذه ولا يمكن زيادة الكميات المعروضة منه ولذا فإن الجزء المتقطع (د م) فى منحنى العرض لا يمثل بقية لمنحنى العرض إذا تم إستنفاذ الأصل بالكامل . أما إذا كان إستنفاذ الأصل - إقتصادياً - فأنه يمكن زيادة الإنتاج ولكن بتكلفة حدية مرتفعة جداً وغير مبرره إقتصادياً .

الشكل رقم (٤- ٣)



- منحنى العرض فى كل من الأجل القصير والأجل الطويل والريع الريكاردى :

ذكرنا منذ قليل أن المنتج عادة إذا كان يهدف إلى تعظيم أرباحه يقوم باستغلال الرصيد من الموارد ذو النوعية الجيدة أولاً ثم ينتقل تدريجياً إلى الأنواع الأقل جودة والأكثر عمقاً وبعداً عن سطح الأرض ، وبالتالى ترتفع تكاليف إنتاجه الحدية . كذلك نعلم أن المصادر المختلفة لإنتاج مورد معين قد تختلف إختلافاً كبيراً فى هذا الصدد . فمثلاً بعض آبار البترول أو مناجم الفحم فى مناطق أو حقول معينة قد تتميز على غيرها من الآبار - أو المناجم - بإرتفاع نسبة الخام بها واقترابها من سطح الأرض . بينما بعض المناطق الأخرى تقل فيها نوعية الخام لإرتفاع نسبة الشوائب به ، بالإضافة إلى أنه قد يوجد على بعد أعماق كبيرة فى باطن الأرض تحتاج إلى تكاليف مرتفعة للحفر للإستخراج . إن المنطق المعقول والإقتصادى يقول أنه يجب إستغلال النوع الأول أو المنطقة الأولى (الجيدة) من الآبار أولاً ، ثم بعد ذلك نتجه إلى إستغلال النوع الثانى عندما تكون تكاليف الإنتاج الحدية بالأولى قد إرتفعت بالقدر الذى يعادل أو يفوق تكاليف الإنتاج الحدية بالنوع الثانى (الردىء) من الأبار والمناجم .ولكن فى الواقع العلمى قد لا يحدث هذا لأسباب عديدة منها :

أن نوعية المورد الطبيعى قد تختلف من منطقة جغرافية إلى أخرى أو من دولة إلى أخرى . وعادة ترغب كل دولة فى إنتاج جزء من إحتياجاتها من هذا المورد الطبيعى باستغلال مواردها المحلية لتقليل الإعتماد على الإستيراد من العالم الخارجى . فى هذه الحالة فأن الدولة

(أ) التى تنخفض بها تكاليف الإنتاج الحدية نتيجة جودة خاماتها تتحقق لها ميزة نسبية لا توجد لدى الدولة (ب) التى ترتفع تكاليف إنتاجها الحدية نتيجة سوء نوعية خاماتها . فإذا ساد سعر واحد فى السوق العالمى لهذا النوع من الموارد ، فإن الدولة (أ) ستحقق أرباحاً أعلى من تلك التى يمكن أن تتحققها الدولة (ب) . والمثال على ذلك واضحاً جداً فى مجال إنتاج البترول الخام . حيث نجد أن التكاليف الحدية لإنتاج البترول فى السعودية ومنطقة الخليج تعتبر منخفضة جداً بالمقارنة بنظيرتها فى دولة مثل الولايات المتحدة الأمريكية حيث ترتفع تكلفة الإنتاج الحدية . الدليل على ذلك واضحاً من البيانات المدرجة فى الجدول التالى رقم (٢ - ٣) الذى يبين تكاليف الكشف عن احتياطيات جديدة من البترول الخام والغاز الطبيعى فى كل من الولايات المتحدة وباقى دول العالم . هذه التكاليف هى جزء من التكاليف الحدية للإنتاج فى المنطقتين . يجدر الإشارة هنا إلى أن تكاليف الكشف الحدية فى دول الخليج تقل حتى كثيراً عن هذا الرقم المدرج فى الجدول والخاص بباقى دول العالم . هذه البيانات إن دلت على شىء فإنما تدل على إرتفاع التكاليف الحدية للإنتاج بالولايات المتحدة لبرميل البترول وما يعادله من غاز طبيعى بالمقارنة بتكلفة الإنتاج الحدية فى باقى دول العالم . وحيث أن سعر البترول الخام يتحدد عالمياً ، فإن دول الخليج عموماً تتمتع بميزة نسبية كبيرة نتيجة إنخفاض تكاليف إنتاجها ، فهى تحقق أرباحاً أعلى كثيراً من تلك التى تتحقق للمنتجين داخل الولايات المتحدة الأمريكية .

جدول رقم (٢ - ٣)

تكاليف الكشف عن احتياطيات جديدة من

البترول الخام والغاز الطبيعى (دولار للبرميل)

المنطقة	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	متوسط ١٩٨٠ - ١٩٨٧
الولايات المتحدة	٧٫٣١	١٥٫٦٣	١٤٫٠٦	٦٫١٢	٨٫٤١
باقى دول العالم	٥٫٩٥	٥٫٥	٦٫٠٩	٣٫١٥	٥٫٣٣

المصدر World Ecnomic Surve, 1989 United Nations. P 99

فى الواقع أن جزءاً من الفائض الذى نطلق عليه ربحاً لتلك الدولة (أ) - أو لدول الخليج - ما هو إلا ريعاً تفاضلياً أو ما يسمى بالريع الريكادى Ricardian Rent الذى يحصل عليه الأصل الثابت (كالأرض الزراعية أوالمنجم أو حقل البترول) فى موقع معين نتيجة تميزه بخصائص لا توجد فى غيره بالمواقع الأخرى (الدول الأخرى مثلاً أو مناطق زراعية أخرى) . فكما أن الأرض الزراعية ذات الجودة المرتفعة وتكاليف الإنتاج الحدية المنخفضة تحصل على ريع ديكاردى لا تحصل عليه الأرض الزراعية ذات تكاليف الإنتاج الحدية المرتفعة ، يحصل المستغل لمصادر جيدة من المورد الطبيعى على ريع ريكادى لا يحصل عليه المستغل لمصادر أقل جودة ، وذلك إذا ساد السوق سعر واحد يلتزم به جميع المنتجين .

*** ولكن ما علاقة هذا بمنحنيات عرض الانتاج من المورد الطبيعى فى كل من الأجل القصير والبعيد ؟**

تتضح الإجابة على هذا السؤال من دراستنا للمثال الآتى .

إفرض أنه يوجد لدينا (أو لدى دولة ما . مصدران معلومان لمورد طبيعى معين والإحياطيات المؤكدة لكل منهما معروفة وهى (ح١) و(ح٢) على التوالى فإذا كانت تكلفة استخراج الوحده س كل مصدر ثابتة وتعادل (ت١) من المصدر الأول و (ت٢) من المصدر الثانى . فإنه يمكن تمثيل هذا الوضع بيانياً كما فى الشكل رقم (٥-٣ لتالى

شكل رقم (٥ ٣)

حيث الكمية ((ح١) تمثل الإحتياطى المؤكد من المصدر الأول والكمية من (ح١) إلي (ح١+ح٢) تمثل الإحتياطى من المصدر الثانى ، و(ح١+ح٢) تمثل إجمالى الإحتياطات المؤكده من هذا المورد

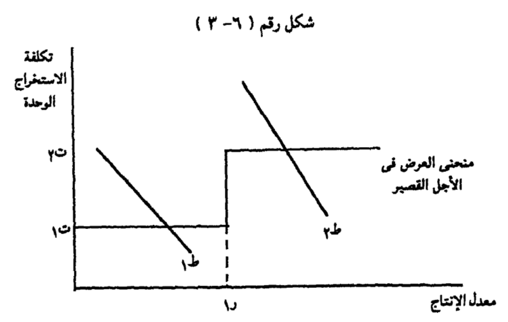
الطبيعي غير المتجدد .

عـادة يوجـد قيـود فنيـة علـى حجـم الإنتـاج أو الكميـات المسـتخرجة مـن المـورد الطبيعـى خـلال فتـرة زمنيـة معينـة . فمـن الطبيعـى أنـه لا يمكـن إسـتخراج كـل مـا فـى باطـن الأرض فـى يـوم أو شـهر أو حتى سنة ، لأن عمليـه الإسـتخراج ذاتها تحتـاج إلى وقـت بالإضافـة إلي غيرها من القيود الفنية التى يجب مراعاتها عند عملية الإستخراج والإنتاج .

لذا فإنه من الصحيح أن المصدر الأول للمورد يحقق إنتاجاً بتكلفة أدنى للوحدة من المصدر الثانى ، ولكن إذا كان حجم الطلب على هذا المورد الطبيعى يفوق الحدود والإمكانيات الفنية للإنتاج من المصدر الأول فى الأجـل القصيـر ، فإنـه لابـد مـن إسـتغلال كلـى المصدريـن للمـورد فـى آن واحـد حتـى نحصـل علـى حجـم إنتـاج يكفـى حاجـة الطلـب على المورد . فإذا كانت أقصى كمية يمكن أن نقوم بانتاجها خلال فترة زمنية معينة ـ في الأجل القصير ـ من المصدر الأولى هـى (ر١) ، وأقصـى كميـة يمكـن إنتاجهـا فنيـاً مـن المصـدر الثانـى هـى (ر٢) ، فـإن منحنـى العرض فى الأجل القصير سوف يتكون من هذين الجزئين من الإنتاج (ر١+ر٢) كمـا هـو مبيـن فـى الشـكل البيانـى رقـم (٦ـ٣) . فالتكلفـة الحدية للإنتاج من المصدر الأول للكمية (ر١) هى (ت١) ، بينما التكلفة الحدية للإنتـاج مـن المصدر الثانـى للكميـة (ر٢) هـى (ت٢) . بينمـا منحنـى العـرض فـى الأجـل الطويـل هـو ذلك المبين فى الشكل السابق رقم (٥ـ٣) ، فـإن منحنـى العـرض فـى الأجـل القصـير

سـيكون هـو ذلـك المبين فى الشكل (٦ـ٣) .

شكل رقم (٦- ٣)



فإذا كان حجم الطلب الكلى فى السوق الخاص بهذا المورد الطبيعى ليس كبيراً ويمكن تمثيله بالخط (ط١) فى الشكل السابق ، فإن هذا الطلب يمكن تغطيته بالكامل من إنتاج المصدر الأول دون حاجة الى الإنتاج من المصدر الثانى على الإطلاق ، وذلك حتى يفنى هذا المصدر من الخام أى نستهلك كل الكمية (ح١) . ولكن إذا كان حجم الطلب الكلى من الكبر بحيث يمكن تمثيله بخط الطلب ط٢ ، فإنه فى هذه الحالة لا يمكن الإعتماد فقط على المصدر الأول لتلبية هـذا الطلـب ، بل لابـد مـن الإنتـاج مـن كلـى المصـدرين فى آن واحـد . بالطبـع المصـدر الأول سـيقوم باسـتخدام طاقتـه القصـوى للإنتـاج فـى الأجـل القصيـر وهى (ر١) أمـا المصـدر الثـانى فسوف يستغل بعضاً من هذه الطاقة القصوى ليكمل حاجة

السوق إلى المورد فى الأجل القصير .

السعر الذى سيسود السوق فى حالة الطلب (ط٢) هو السعر (ت٢) ، وعليه فإن المصدر الأول سوف يحقق ريعاً ريكادياً لا يحققه المصدر الثانى .

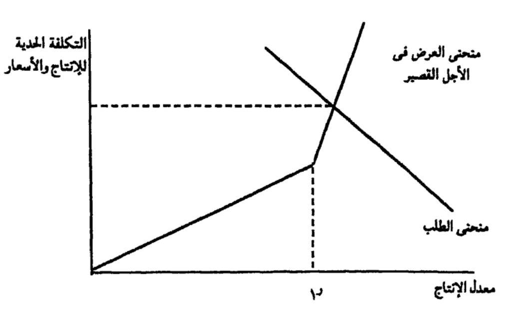
فى الواقع العملى يمكن أن يستمر الوضع المبين فى الشكل (٦-٣) السابق لأجل طويل إذا كانت مصادر إنتاج المادة الطبيعية محدودة وقليلة فى العالم ، مثل الوضع الخاص بإنتاج الماس Diamond والذى يتركز نسبة كبرى منه فى دولة جنوب أفريقيا (South Africa) ، أى الحالات التى ترتفع فيها درجة الإحتكار فى السوق . أما فى الحالات الأخرى التى تتعدد فيها مصادر الإنتاج ويكبر عدد المنتجين ، فإن الوضع الخاص بالشكل رقم (٦-٣) يتحقق فقط فى الأجل القصير ، أما فى الأجل الطويل تؤدى المنافسة بين المنتجين إلى أن يأخذ منحنى العرض فى الأجل الطويل الشكل المصور بالرسم البيانى رقم (٥-٣) . فالمنتج (أو المنتجين) من المصدر الأول يكون لديه حافزاً كبيراً لزيادة نصيبه من الإنتاج الكلى فى السوق ليستفيد من السعر المرتفع نسبياً لإنتاجه ويحقق قدراً أكبر من الربح . فى الحقيقة إذا كان هناك عدد كبير من المستغلين للمصدر الأول فإن المنافسة بينهم ستؤدى فى النهاية إلى التوسع الكبير فى حجم الإنتاج من هذا المصدر حتى يصبح من الممكن تغطيه الطلب الكلى بالسوق بالكامل من إنتاج هذا المصدر الأول ، وبالتالى ينخفض السعر فى السوق إلى (ت١) بدلاً من (ت٢) . فى الحقيقة إن وضعاً قريباً من ذلك ويشبهه إلي حد ما ساد فى سوق البترول العالمى خلال

النصف الأول من فترة الثمانينات ، عندما إنخفض الطلب العالمى على البترول الخام فى السوق - نتيجة عوامل سنذكرها فيما بعد فى جزء لاحق من هذا الكتاب - وتنافست دول العالم المنتجة للبترول على الوصول على أكبر نصيب من إنتاج السوق اللازم لتغطيه هذا الطلب المنخفض . وحيث أن دول الأوبك فى أغلبها دول تتميز بإنخفاض تكلفة الإنتاج الحدية بها ، فإن سعر البترول الخام فى السوق إنخفض إلى حد كبير جداً وصل فى عام (١٩٨٦) إلى أقل من ٢٥٪ مما كان عليه فى بداية الثمانينات ولكن نتيجة لعوامل أخرى عديدة غير تكلفة الإنتاج لم تستطع دول الأوبك أن ترتفع بنصيبها النسبى فى الإنتاج العالمى إلى المستوى الذى كانت ترنو إلى تحقيقه كثمره لهذا التنافس وإنخفاض الأسعار فى السوق العالمية للبترول .

فى الحقيقة إن مصادر الإنتاج ذات النوعية الجيدة وتكلفة الإنتاج المنخفضة نسبياً يمكن أن تحقق ريعاً ريكاردياً من الإنتاج حتى إذا لم نفترض ثبات التكلفة الحدية للإنتاج من كل مصدر كما فى المثال السابق . فإذا كانت التكلفة الحدية للإنتاج من كل مصدر ترتفع مع زيادة معدلات الإستخراج من المورد ، فإن المصدر ذو التكلفة الحدية المنخفضة نسبياً يستمر فى تحقيق ريع ريكاردى إذا كان الطلب الكلى فى السوق من الكبر بحيث يسمح بأن تقوم كل المصادر بالإنتاج والعرض فى السوق . فى هذه الحالة سيكون منحنى العرض فى الأجل القصير آخذاً وضعاً يشبه ذلك المصور

فــى الشــــكل التالى رقم (٧ـ٣) .

شكل رقم (٧ - ٣)



فالمصدر الرخيص نسبياً للإنتاج مازال يحقق ريعاً ريكاردياً لا يحققه المصدر الثانى ذو التكلفه الحدية المرتفعة نسبياً .

تكلفــة المســتخدم User Cost :

يرى الكثير من الإقتصاديين أهمية إضافة عنصراً هاما من عناصر التكلفة الى التكلفة الحدية لاستخراج المورد الطبيعى . هذا النوع من التكلفة يسمى " تكلفة المستخدم User Cost " .

ماهو المقصود بتكلفة المستخدم ؟

هــى نــوع مــن التكلفــة ينشــأ بســبب أن المــورد الطبيعــى محــدود الكميــة ، وأن أى كميــة يتــم اســتخراجهــا الآن تصبـــح غيـــر متاحـــة

لإستغلال الأجيال المقبلة .

لتوصيل الفكرة إلى الأذهان دعنا نبدأ كالآتى :

إن استهلاك طن من الحديد الخام مثلاً هذا العام يقلل من الكمية التى يمكن للمجتمع ان يستهلكها من خام الحديد فى الأعوام المقبلة بمقدار هذا الطن ، وذلك لأن كمية الإحتياطى من هذا المورد محدودة وثابتة . وعليه فإن الاستهلاك الحالى للمورد يقلل من منافع الاستهلاك المستقبل . وحيث أن المنفعة الكلية أو مستوى الإشباع هو دالة طردية فى كمية الإستهلاك فإن ، أنخفاض الكميات المتاحة للإستهلاك المستقبل يقلل من هذه المنفعة لأجيال المستقبل ، كما أنه يرفع من التكاليف الجدية للإنتاج فى المستقبل الناشئة عن انخفاض الرصيد الحقيقى من المورد واللجوء إلى استغلال موارد أقل جودة نتيجة الاستهلاك الحالى من المورد الطبيعى .

بعض أنواع الموارد الطبيعية تتميز بضخامة حجم إحتياطياتهم المؤكدة ومواردها ومن ثم لا ينتج عن إستخدامها أى نقص ذو مغزى فى المتاح منها لاستخدام الأجيال المقبلة ، وبالتالى لا ينتج عن إستخدامها ما يسمى «بتكلفة المستخدم » . أفضل مثال على ذلك يوجد فى أحد مصادر الموارد الطبيعية المتجددة مثل مياه البحار والمحيطات . فإستخدام تلك الموارد المائية فى الملاحة مثلاً ـ إذا ما روعيت فيه قواعد المحافظة على عدم تلوث المياه ـ لا يقلل من فرصة الأجيال المقبلة فى إستخدام هذه المصادر المائية على الإطلاق . أما بالنسبة للموارد الطبيعية غير المتجددة فيعتبر الفحم هو أقرب مثال فى الوقت الحالى حيث أن الإحتياطات المؤكدة من الفحم الحجرى كبيرة جداً والمستخدم منها يعتبر قليلاً جداً بالمقارنة بالإحتياطات الهائلة الموجودة فى باطن الأرض . فالفحم من الموارد التى يمكن أن نقول

أن بها وفرة نسبية relative abundance بالمقارنة بالطلب عليها ، على الأقل حتى الان .يمكن أن نستدل على هذه الوفرة النسبية لاحتياطيات الفحم عندما نقارن نسبة الاحتياطيات المؤكدة منه إلى معدل الإنتاج مع عدد من المـوارد الطبيعية وخاصة البديلة . فنسبة (الاحتياطى / معدل الإنتاج السنوى) ينظر إليها على أنها مؤشر لمدى كفاية هذا الاحتياطى أو لندرته النسبية . لذا فأنه يتم نشرهما عادة بصفة دورية فى الكثير من مصادر الإحصاءات الخاصة بالموارد الطبيعية العالمية . نظرة سريعة إلـى معـدل (الاحتياطيات / الأنتاج) الخاص بكل من زيت البترول والغاز الطبيعى والفحم لأعوام مختلفة مبينة فى الجدول رقم (٣ - ٣) يمكن أن نستدل على هذه الوفرة النسبية للفحم . فمعدل (الاحتياطى / الانتاج) للفحم فى عام ١٩٨٦ يعادل ما يقرب من ستة اضعاف تلك النسبة الخاصة بزيت البترول الخام فى ١٩٨٩ وما يقرب من خمسة اضعاف معدل (الاحتياطى / الانتاج) للغاز الطبيعى فى ١٩٨٨ .

جدول رقم (٣ - ٣)

معدل (الاحتياطى / الانتاج العالمى) ١٩٨٦

(١) زيت البترول عام ١٩٨٩	(٢) الغاز الطبيعى عام ١٩٨٨	(٣) الفحـــم عام ١٩٨٦
٤٥,٩	٥٦	٢٢٦

المصادر:(١) محسوبة من بيانات مأخوذه من World Economic Survey 1990, U.N. pp. 110 ,113 .

(٢) محسوبة من بيانات مأخوذة من World Econamic Survey 1989 P.102 .

(٣) : World Resources, 1988-98

من الممكن أن تتوقع حدوث زيادة كبيرة فى استخدام الفحم كبديل للبترول فى المستقبل خاصة بعد حدوث تقدم فى وسائل استخراجه وتحويله إلى شكل غاز وشكل سائل . عندئذ ستصبح " تكلفة المستخدم " للفحم ذات مغزى وتتزايد مع زيادة انتاجه .

والان ما هو التعريف الإقتصادى لمفهوم " تكلفة المستخدم " ؟

هى القيمة الحالية للتضحيات المستقبلة Foregone-Future-sacrfices نتيجة الاستهلاك الحالى للموارد . أى أنها نوع من تكلفة الفرصة البديلة الحدية بين الأجيال Marginal Intertemporal Opportunity Cost . بعبارة أخرى هى القيمة الحالية للعبء الذى يتحمله المستهلك فى المستقبل نتيجة زيادة الاستهلاك الحالى للموارد . أن كلا من قانون تناقص المنفعة الحدية وقانون تناقص الغلة يجعل تكلفة المستخدم تتزايد مع زيادة الانتاج فى الوقت الحالى . فكل زيادة فى الاستهلاك الحالى يصاحبها انخفاض فى المنفعة الاجتماعية الحدية Social Marginal Utility أى المنفعة أو الاشباع الناتج عن استهلاك الوحدة الحدية من المورد الطبيعى بهذا المجتمع للجيل الحالى .فى ذات الوقت حرمان الأجيال المقبلة من استهلاك هذه الوحدة الحدية يؤدى إلى رفع المنفعة الحدية للإستهلاك المستقبل ومن ثم إرتفاع القيمة الحالية للإستهلاك المستقبل المفقود ، وحيث أنها أحد مكونات تكلفة المستخدم ، فإن ارتفاعها، يزيد من " تكلفة المستخدم " . تبرز " تلكفة المستخدم " أثر زيادة الانتاج التراكمى عبر الزمن على تكلفة الانتاج من وجهة نظر المجتمع ككل .

* فالقيمة الحالية للتضحيات المستقبلة تشمل إلى جانب القيمة الحالية للإستهلاك المفقود بالنسبة للأجيال المقبلة ، التكاليف الحدية الأعلى للإنتاج

نتيجة إستخدام موارد ، أقل جودة وأكثر تلكفة فى إستخراجها ، بالإضافة إلى التلوث البيئى والإرتفاع فى تكلفته بالنسبة للمجتمع والتى تتزايد مع إستخدالم موارد أقل جود وأكثر عمقاً داخل الأرض .

-ماهو الفرق بين منحنى العرض من وجهة نظر المجتمع ومنحنى العرض من وجهة نظر المنتج الفرد ؟

أضافة " تكلفة المستخدم " إلى " التكلفة الحدية " للإنتاج أو الاستخراج يعطينا تقديراً للتكلفة الاجتماعية الحدية الحقيقية . ومن ثم فإن منحنى التكلفة الاجتماعية الحدية هو الذى يجب أن يمثل منحنى العرض من وجهة النظر الاجتماعية ، وهو قد يختلف عن منحنى العرض من وجهة المنشأة المنتجة التى تهتم فقط بالتكلفة الحدية للانتاج بغض النظر عن التكاليف الاضافية التى قد يتحملهما المجتمع ككل من جراء ذلك الإنتاج سواء كانت هذه التكاليف ناشئة عن :

(أ) زيادة مستوى التلوث فى البيئة المحيطة وتدهورها بما يصاحب ذلك من آثار سلبية عل معدلات نمو الكثير من أوجه النشاط الإنتاجى فى المستقبل – كما سنرى فى فصول لاحقه من هذا الكتاب .

(ب) زيادة الندرة النسبية فى الموارد الطبيعية المتاحة للأجيال المقبلة بالشكل الذى قد يؤثر على مقدرتها على الإنتاج والنمو .

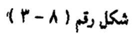
(جـ) هذا بالإضافة إلى إرتفاع تكاليف الإنتاج الحدية التى تتحملها الأجيال المقبلة نتيجة أنها ورثت بقايا إستخدام الجيل الحالى من الموارد الطبيعية .

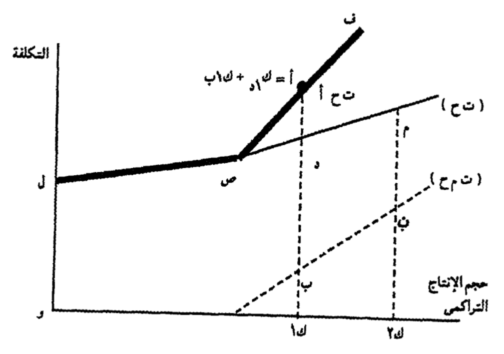
يوضح الشكل البيانى رقم (٨ – ٣) الفرق بين منحنى التكلفة الحدية

للمنتج (ت ح) ومنحنى التكلفة الاجتماعية الحدية (ت ح أ) والذى يشمل التكلفة الحدية للمنتــج (ت ح) و " تكلفــة المســتخدم الحديــة " (ت م ح) .

أى ان ت ح أ = ت ح + ت م ح .

يمثل الخط المستقيم (ت ح) منحنى التكلفة الحدية للأنتاج الخاص بالمنشأة المستغلة للمورد الطبيعى . هذا الخط ينحدر إلى أعلى (موجب الميل) مبيناً أثر زيادة الانتاج على تكلفة استخراج كل وحدة إضافية من وجهة نظر صاحب حق الاستغلال . يمثل الخط المتقطع . (ت م ح) الزيادة المستمرة فى التكلفة الاجتماعية مع كل وحدة اضافية أو برميل اضافى مستخرج من المادة الطبيعية . لاحظ أن هذا الخط لا يبدأ ألا بعد تراكم مستوى معين من الإنتاج وبدء حدوث نوع من الندرة النسبية الواضحة فــى هذا المورد الطبيعى . تختلف نقطة بداية هذا الخط الممثل " لتكلفة


شكل رقم (٨ - ٣)



المستخدم " من مادة طبيعية إلى أخرى وكذلك من مجتمع إلى آخر تبعاً لإختلاف تقييم كل مجتمع للمنافع المفقودة للأجيال المقبلة .

الخط السميك (ت ح أ) يمثل التكلفة الاجتماعية الحدية وهو عبارة عن حاصل الجمع الرأسى لكل من المنحنين (ت ح) و(ت م ح) . على سبيل المثال النقطة أ على المنحنى (ت ح أ) هى حاصل جمع المسافة (ك١ د) على الخط (ت ح) والمسافة (ك١ب) على الخط (ت م ح) . المنحنى المنكسر (ل ص أ ف) هو المنحنى الذى يجب أن يمثل منحنى العرض من وجهة النظر الاجتماعية الذى يجب أن يستخدم فى اتخاذ أى قرارات خاصة بالإنتاج والتسعير والاستثمار وغيرها. أما فى الواقع العملى فإن منحنى التكلفة الحدية هو الذى يمثل منحنى عرض المادة الطبيعية إذا لم يستطع المجتمع ايجاد وسيلة لإرغام المنتج على أخذ تكلفة المستخدم فى حسبانه .

لماذا يعتبر من المهم - من وجهة النظر الإقتصادية - الإعتماد على منحنى العرض من وجهة النظر الإجتماعية وليست الخاصة عند اتخاذ أى قرارات إقتصادية تتعلق باستغلال المورد الطبيعى غير المتجدد ؟

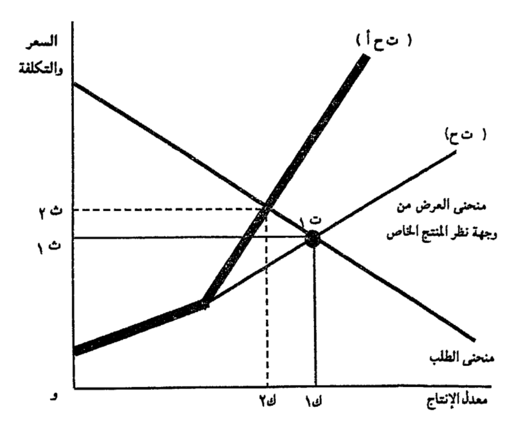
تتلخص الإجابة فى أن تكلفة المستخدم التى يجب أن تمثل أحد مكونات التكلفة الإجتماعية الحدية ، يمكن النظر إليها على أنها من نقائص الوفورات الخارجية Bad Externalities الناشئة عن النشاط الإنتاجى / الإستهلاكى للأصول المتاحة من المورد الطبيعى غير المتجدد

(سوف نتحدث بشيء من التفصيل عن نقائص الوفورات الخاجية) في الجزء الأخير من الكتاب . في العادة ، حيث أن الوفورات الخارجية سواء كانت سلبية (نقائص)أو إيجابية (منافع) لا تدخل في حسابات المنتج الخاص الذى تنشأ هذه الوفورات الخارجية نتيجة قراراته الإنتاجية المختلفة . فكل ما يهم المنتج الخاص هو تكاليفه الخاصة وإيراداته الكلية ، بغض النظر عما قد يصاحب نشاطه من آثار على الآخرين المحيطين به أو على البيئة المحيطة به . بعبارة أخرى ، إن كل ما يهم المنتج الخاص هو تكلفته الحدية مع إحتمال أى أثر لتكلفة المستخدم فى تحديد قراراته الإنتاجية مثل القرارات الخاصة بتحديد معدل إستغلاله للمورد الطبيعى خلال الفترات الزمنية المختلفة .

إن عدم أخذ تكلفة المستخدم فى الحسبان عند تحديد حجم الإنتاج التوازنى وتسعير هذا المنتج الطبيعى قد ينشأ عنه أن الجيل الحالى يتوسع فى إنتاج وإستهلاك ذلك المورد الطبيعى على حساب حقوق الأجيال المقبلة فى الإنتفاع وإستغلال هذا المورد . أى أنه تنشأ حالة من الإفراط فى الإستغلال الحالى Over Utilization للمورد الطبيعى مع إهمال أثر ذلك على رفاهية الأجيال المقبلة . كيف ينتج هذا ؟

لتوضيح الإجابة ، يمكننا الإستعانة بالشكل البيانى التالى رقم (٩ - ٣) .

شكل رقم (٩ - ٣)



يوضح هذا الشكل كلا من منحنى العرض من وجهة نظر المنتج الخاص وهو (ت ح) ، ومنحنى العرض من وجهة نظر المجتمع وهو (ت ح أ)، وأيضاً منحنى طلب المجتمع على هذا المورد الطبيعى . إذا أهملنا تكلفة المستخدم ، فإن نقطة التوازن تتحدد عند النقطة ت١ ، حيث يحدد المنتج الخاص (ك١) كمعدل للإنتاج الخاص به فى فتره زمنية معينة ، والسعر (ث١) سعراً لهذا الإنتاج . فى حين أنه إذا تم إتخاذ

قرار الإنتاج والتسعير على أساس منحنى العرض من وجهة نظر المجتمع ، أى بعد أخذ تكلفة المستخدم فى الحسبان ، فإن حجم الإنتاج التوازنى سيتحدد عند المستوى (ك٢) وهو أقل من (ك١) ، ومن ثم فإن السعر الذى يعادل بين الكمية المطلوبة وهذا الإنتاج سيتحدد عند مستوى أعلى من(ث١) ، كالمستوى (ث٢) . من الواضح من هذا الشكل أن (ك٢) يقل عن (ك١) . أى أن إهمال تكلفة المستخدم تؤدى إلى توسع الجيل الحالى فى استهلاك المورد الطبيعى . وهنا لابد من وجود سياسة واضحة طويلة الأجل من جانب الدولة تحدد فيها حجم الإنتاج الذى يجب إستخراجه خلال كل فترة زمنية ، حتى لا يكون هناك إفراط فى إستغلال المورد الطبيعى غير المتجدد .

*** ماذا عن الموارد الطبيعية ذات الرصيد غير المتجدد والقابلة لإعاده الدوران أو إعادة الإستخدام recyclable ؟**

هذه الموارد - مثل بعض الموارد المعدنية كالحديد والرصاص والذهب والفضة والنحاس .. الخ - تختلف عن غيرها من الموارد غير المتجددة مثل مصادر الطاقة الحفرية فى أن إستخدام أى وحدة من هذه الموارد لا يعنى بالضرورة إنقاصها من الإستهلاك المستقبل بالكامل، ولكنها تعتبر محبوسة locked in فى إستخدام معين لفترة محددة ـ قد تطول أو تقصر ـ إلى حين إعادة تشكيلها فى صورة سلعة أو خدمة جديدة . على سبيل المثال ، إستخدام قدر معين من الحديد الخام لإنتاج آلة معينة ينقص الرصيد الموجودمن هذا الخام فى باطن الأرض للأبد ، ولكن لا ينقص رصيد الحديد الصلب بنفس القدر حيث يمكن إعادة إستخدام هذا الحديد الموجود بالآلة (حديد خردة Scrap) بعد صهره وإعادة تشكيله فى صورة جديدة ولتكن

جسم سيارة مثلاً . فالرصيد الطبيعى من هذه الموارد يفنى للأبد مع الإستخراج والتعدين ، ولكن رصيد الخدمات التى يقدمها هذا المورد لا يفنى بمجرد إستخدامها . ومن ثم فإن الإستخدام الحالى لهذه الموارد لا يحرم ـ بالضرورة ـ الأجيال المقبلة من استهلاك نفس المورد طالما يمكن إعادة إستخدام المادة فى صناعة سلع وخدمات جديدة ومختلفة .

وفقاً لذلك فإن عملية إعادة الإستخدام تستبعد « تكلفة المستخدم » "User cost" الموجودة فى حالة الموارد الطبيعية التى تفنى تماماً بمجرد إستخدامها مثل الغاز الطبيعى والبترول الخام . ومن ثم فإن التكلفة الحقيقية لهذه الموارد التى يمكن إعادة تشكيلها ـ ومن ثم سعرها ـ ستكون أقل نسبياً من تلك الخاصة بالموارد التى تفنى بمجرد الإستخدام. إلا أنه يجب أن نأخذ فى الإعتبار أن إعادة التشكيل هذه للإستخدام فى صناعة سلع أخرى تعتبر عملية مكلفة تحتاج إلى إنفاق رأسمالى وعمل وموارد أخرى حتى يمكن تحويلها إلى صورة صالحة لإستخدام جديد . أضف إلى ذلك أن هناك قيود على عملية إعادة إستخدام هذه الموارد فى سلع جديدة منها :

(١) أن عملية إعادة التصنيع يوجد بها جزء من الفاقد فى المادة الطبيعية . فإستخدام آلة خردة من الحديد لا يؤدى إلى إنتاج آلة جديدة من الحديد مماثلة لها ، بل أقل .

(٢) يصعب تحديد طول الفترة الزمنية التى يظل فيها المورد مقيداً فى صورة إستخدام معين ، ومن ثم فإنه يصعب تحديد معدل إعادة الدوران والإستخدام .

(٣)ترتفع التكلفة الحدية لإعادة الإستخدام مع زيادة الكميات التى يتم

إعادة إستخدامها . ولكن من الممكن أن تكون الزيادة فى التكلفة الحدية لإعادة الإستخدام أقل من « تكلفة المستخدم » الحدية فى حالة الموارد الفانية .

مع أخذ مثل هذه القيود فى الإعتبار ، فإن التكلفة الحدية الصافية لإعادة الدوران net recycling marginal cost قد تكون سالبة فى البداية ، ثم تأخذ فى الزيادة . لماذا ؟

لأن التكلفة الحدية الصافية ما هى إلا التكلفة الحدية لإعادة الدوران بعد إستبعاد التكلفة الحدية للإستخراج ، وذلك لأن المعدن يكون قد تم إستخراجه بالفعل منذ زمن سابق . لذا فإنه على المجتمع أن يقارن دائماً بين التكلفة الإجتماعية الحدية (بما فى ذلك تكلفة المستخدم) لإستخراج مورد معين والتكلفة الحدية الصافية لإعادة الإستخراج ، وذلك بهدف تحديد أى الأسلوبين أرخص نسبياً بالنسبة للمجتمع . فى الواقع إن إجراد هذه المقارنة لا يوصلنا إلى نتائج حقيقية إلا بعد أن نأخذ فى الإعتبار التكلفة الإقتصادية الناجمة عن التلوث البيئى فى الحالتين ، أى حالة الإستخراج والتصنيع ، وحالة إعادة التشكيل والتصنيع .

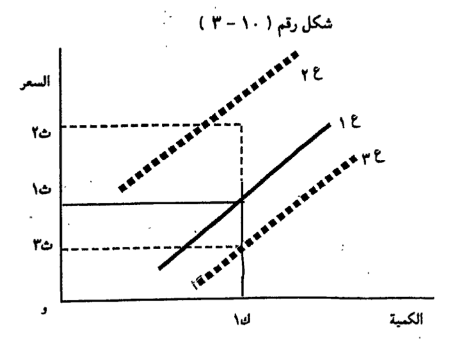
ولكن فى كل الحالات وأيا كانت التكلفة الحقيقية ، فإنه يمكننا القول أنه إذا قارننا حجم العرض الكلى من مورد طبيعى قابل لإعادة الدوران بمورد طبيعى آخر بنفس مقدار الإحتياطيات المؤكدة ونفس ظروف تكاليف الإستخراج ولكن يفنى بإستخراجه ، فإن هذا العرض الكلى سيكون أكبر فى حالة المورد القابل لإعادة التشكيل والإستخدام بالنسبة للمورد الذى يفنى بمجرد إستخراجة . هذا بالطبع سيكون له تأثيراً على الأسعار النسبية لكلا النوعين من الموارد غير المتجددة والمسار الزمنى لهذه الأسعار .

***ما هى العوامل الأخرى المؤثرة فى عرض المورد الطبيعى ؟**

هناك العديد من العوامل ، لكن أهمها :

(١) تغير أسعار الفائدة السائدة فى سوق رأس المال . فالتكاليف الرأسمالية تمثل الجزء الأعظم من إجمالى تكاليف الإستخراج للمورد الطبيعى ، وحيث أن سعر الفائدة هو سعر الإقتراض أو الحصول على رأس المال اللازم للقيام بالعمليات الإستثمارية المختلفة سواء لأغراض البحث والتنقيب أو لغرض إستخراج المورد ذاته ، فإن إرتفاع أسعار الفائدة من شأنه أن يرفع من تكلفة رأس المال ، ومن ثم يرفع من التكاليف الخاصة بالإستثمار فى المعدات والآلات والتجهيزات الإنتاجية المختلفة . هذا الإرتفاع فى تكلفة الإنتاج من شأنه أن يدفع بمنحنى العرض إلى أعلى من وضع مثل (ع١) فى الشكل رقم (١٠-٣) إلى وضع مثل (ع٢) . مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة ، فإن إرتفاع تكلفة رأس المال يعقبها زيادة فى أسعار المادة الطبيعية من المستوى (ث١) إلى المستوى (ث٢) .

شكل رقم (١٠ - ٣)



(٢) حدوث تقدم فى أساليب الإنتاج وفنونه التى تصاحب عملية التقدم والتطور التكنولوجى بصفة عامة . قد يساعد هذا على خفض تكلفة الإنتاج . فالتقدم التكنولوجى قد يزيد من نسبة الخام الممكن إستخلاصه من المادة الطبيعية ، أو يخفض من تكلفة إستخلاص الخام من الشوائب ، أو يزيد من سرعة العملية الإستخراجية .. إلخ . وبالتالى فإنه يسهم فى تخفيض تكلفة كل وحدة إضافية وزيادة عرض المنتج . أى يساهم فى حدوث إنتقال فى منحنى العرض من وضع مثل (ع١) إلى وضع أفضل مثل (ع٣) . ما أثر هذا التغير فى العرض على سعر المادة الطبيعية (مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة) ؟

(٣) موقف الصناعة والحكومة من تلوث البيئة والمخلفات الناتجة عن عملية التعدين والإستخراج ، فهذه الصناعات الإستخراجية يصاحبها ـ كما سنرى فى جزء لاحق من الكتاب ـ إرتفاع فى سببه تلوث الهواء والماء نتيجة تصاعد الكثير من الغازات والأبخره الضارة بصحة الإنسان عندما يستنشقها وعندما تتكثف مرة أخرى مع مياه الأمطار وتلوث مصادر المياه والأراضى الزراعية .

هذا التلوث لا يظهر أثره ـ غالباً ـ فى الفترة القصيرة ، ولكن يحتاج إلى فترة زمنية طويلة نسبياً لنلاحظ أثره على صحة الإنسان والحيوان والثروة السمكية والزراعية بل على المبانى المحيطة بنا والآثار النادرة . فإذا قامت الجهات الحكومية المعنية فى الدولة بإتخاذ إجراءات صارمة لتطبيق الأساليب المختلفة لحماية البيئة من التلوث ـ أو على الأقل للحد من هذا التلوث ـ فإن هذا سيؤدى بلا شك إلى حدوث إرتفاع فى تكاليف الإنتاج نتيجة تطبيق الصناعة للمعايير المطلوبة والإستثمار فى التجهيزات

الخاصة بتخفيض نسبة التلوث ، فيؤثر ذلك سلبياً على عرض الإنتاج أو قد تتدخل الدولة بطريق مباشر فى تحديد الكميات المعروضة من هذا المورد الطبيعى . فى كلى الحالتين سوف ينخفض عرض المورد الطبيعى (أى ينتقل منحنى العرض بأكمله إلى اليسار أم اليمين ؟) .

إحتمالات النمو الإقتصادى والعرض المحدود للموارد الطبيعية غير المتجددة :

بعد الإستعراض السابق لأهمية الموارد الطبيعية بصفة عامة فى عمليات الإنتاج المختلفة ، والأهمية الخاصة للمواردالطبيعية غير المتجددة على إعتبار أن رصيد العالم منها يأخذ فى التضاؤل مع زيادة معدلات إستهلاكها ، يمكننا أن نتساءل الآن عن إمكانية إستمرار النمو الإقتصادى فى المستقبل . فالموارد الطبيعية غير المتجددة ـ أى مصادر الطاقة الحفرية والمعادن المختلفة ـ هى موارد ضرورية فى أى عملية إنتاجية أو نشاط إقتصادى . لذا فإنه مهما بلغت إمكانيات الإحلال بين هذه الموارد وبين عناصر الإنتاج المتجددة مثل العمل ورأس المال إلى جانب الموارد الطبيعية المتجددة والبدائل الصناعية فإن هذا الإحلال لن يكون كاملاً no perfet substitution.بعبارة أخرى سيظل الإنسان فى حاجة دائمة لقدر أدنى من تلك الموارد لقيام بنشاطه الإنتاجى فى مختلف القطاعات .

إذا سلمنا بهذا المبدأ أو هذا الإعتقاد ، فإننا يمكن أن نتصور عدد من الإحتمالات scenarios المختلفة لإستخدام تلك الموارد ذات الرصيد غير المتجدد ، وهى :

(١) عمليات التنمية والنمو الإقتصادى السريع التى تعتمد على الإستخدام المكثف (intensive use) لمصادر الطاقة الحفرية والمعادن

المختلفة يمكن أن تؤدى إلى الإسراع بنفاذ رصيد تلك الموارد الطبيعية قبل أن يسمح الوقت ومستوى التطور التكنولوجى باكتشاف بدائل قريبة لتلك الموارد وبتكلفة إقتصادية محتملة .تحت هذه الظروف تكون النتيجة المنطقية ـ وإن كانت محزنة ومؤسفة ـ هى إنهيار النشاط الإقتصادى المتحضر والمدنية الحديثة المرتكزه على دعائم قوامها موارد طبيعية تتآكل مع الزمن والإفراط فى الإستخدام والإستهلاك .

(٢) الإستخدام والإستهلاك البطىء للموارد الطبيعية غير المتجددة الذى لا يساهم إلا فى مستويات منخفضة من الإنتاج والدخول ، ولكنه لا يفنى أو ينفذ سريعاً بل يستمر لقرون عديدة . بالطبع مثل هذا النمط البطىء للإستخدام لا يساير ركب التطور السريع الذى يرنو إليه الإنسان فى عصرنا الحالى ، خاصة مع المحاولات المستمرة من جانب دول العالم الثالث فى التنمية والاقتراب من مستويات دخول وأنماط إستهلاك مضاهية لتلك السائدة فى دول العالم الصناعى المتقدم .

(٣) الإستخدام السريع لأرصدة الموارد الطبيعية فى تنمية الطاقات الإنتاجية Production capacities للمدخلات الإنتاجية المتجددة renewable inputs التى يمكن أن يعتمد عليها فيما بعد كبدائل قريبة لمدخلات الموارد الطبيعية غير المتجددة . مثل هذا السيناريو يعتمد على أن تطوير البدائل القريبة للمدخلات الطبيعية متناقصة الرصيد سيساعد على عدم نفاذ هذا الرصيد بسرعة والعمل على استمراره لفترة أطول نسبياً ولكن مع زيادة التحفظ فى معدلات إستخدامه فى النشاط الإنتاجى والإستهلاكى فى المستقبل وعليه فإن هذا النمط الإستهلاكى للمورد الطبيعى سيمكننا من الإستفادة به لآجال طويلة مع إستمرار عملية النمو

الإقتصادى وعدم توقفها أو تقهقرها أو إنهيارها .

(٤) التقدم التكنولوجى السريع الذى يسمح بتطوير بدائل متجددة للمدخلات الإنتاجية ذات الرصيد غير المتجدد ، وفى ذات الوقت يسمح بتحقيق معدلات نمو مستمر للناتج القومى الإجمالى قد ينتج عنه آثار بيئية غير محمودة العواقب ، مما قد يؤثر فى النهاية سلبياً على مستوى رفاهية المجتمعات . (كما سنرى تفصيلاياً فيما بعد)

من الواضح أن البديل الثالث هو أكثرها تفاؤلاً ، أماالسناريو الأول فهو أكثرها تشاؤماً . إن العوامل المحددة للمسار الإقتصادى والبيئى للمجتمع فى الأجـل الطويـلLong - run path of economic and environmental well being

تتلخص فى النقاط الآتية :

(١) مدى إمكانية الإحلال الفعلى بين مدخلات الإنتاج المتجددة ومدخلات الإنتاج ذات المصادر غير المتجددة . فكلما إرتفعت مرونة الإحلال بين هاتين المجموعتين من عناصر الإنتاج ، كلما أمكن للمجتمع أن يقترب من المسار المتفائل لكل من نمو الإقتصاد القومى والحفاظ على صحة البيئة . والعكس سيكون بالطبع هو الصحيح .

(٢) مدى قوة أو ضعف الإهتمام الموجه من قبل واضعى السياسات والقائمين على تنفيذها والمؤثرين فى مستوى النشاط الإقتصادى بقطاعاته المختلفة بمستوى معيشة ورفاهية أجيال أبناءهم وأحفادهم . قوة هذا الإهتمام أو ضعفه ، تترجم إقتصادياً فى شكل معدل يطلق عليه « معدل الخصم » "discount rate" . هذا المعدل للخصم هو الذى يستخدم فى

حساب القيمة الحالية للمنافع الكلية أو الإشباع الكلى الذى يمكن أن يحصل عليه أبناء الأجيال المقبلة . وهذا الإشباع يعتمد بدوره على كل من حجم الناتج الحقيقى المتحقق وحجم استهلاك تلك الأجيال . كما ارتفع هذا المعدل للخصم ، كلما دل ذلك على إنخفاض الوزن النسبى الذى يوجه إلى المحافظة على مستويات مرتفعة لرفاهية أجيال المستقبل ، وبالتالى يركز الإهتمام على تحقيق أقصى إشباع للجيل الحالى على حساب معاناه الأجيال المقبلة . هذه المعاناه تتركز فى شكل إنخفاض حجم الأرصدة المتاحة من الموارد وسوء نوعيتها وإرتفاع تكلفة إنتاجها ، وكذلك إرتفاع نسبة التلوث البيئى نتيجة الإفراط فى إستخدام مصادر الطاقة المختلفة (كما سنرى فيما بعد) ، وما ينتج عن هذا من آثار سلبية ودائمة على مستويات الإنتاج الزراعى والحيوانى والصناعى ، بل وعلى صحة الإنسان نفسه وقدرته الإنتاجية .

إن المتأمل لواقعنا المعاصر يمكن أن يلاحظ الآتى :

(١) أن فريق الدول الصناعية المتقدمة وبعض الدول النامية تحاول الوقوف على بداية مسار كالمسار الثالث المتفائل ولكنها فى حالة قد تجذبها إلى المسار الرابع الخطر نتيجة آثاره السلبية على البيئة فى المدى الطويل .

(٢) أن كثيراً من الدول النامية خاصة الفقيرة جداً منها مثل معظم دول أفريقيا فى حالة من التدهور قد تؤدى بها فى النهاية إلى مسار قاتم يستنفذ مواردها الطبيعية ويتركها دون قدرة على تحقيق أى مستويات من الإنتاج تكفى توفير الحاجات الأساسية من الغذاء والكساء لأبنائها. والأمثلة على ذلك بدأت بوادرها فى عقد الثمانينات ـ كما سنذكر تفصيلاً عند مناقشة مشكلة الغذاء ـ فى شكل مجاعات واسعة النطاق فى بعض

هذه الدول . فهذه الدول لا تبذل جهداً كافياً لتحقيق الإستغلال المناسب لمواردها المتجددة وغير المتجددة ، مما يعرض تلك الموارد الطبيعية إلى آثار بيئية تؤثر على إنتاجها وتؤدى إلى نضوبها . بالطبع عدم قدرة تلك الدول على المحافظة على مواردها من الآثار البيئية المدمرة لها يرجع أساساً إلى حالة الفقر والجهل الشديد السائدة فى تلك الدول . فهى تدور فيما يسمى" بدائرة الفقر المفرغة " . فهى غير قادرة على تنمية وإستغلال مواردها الطبيعية والمحافظة عليها بسبب حالة الفقر الشديد كما أنها غير قادرة على رفع مستويات دخول أفرادها وزيادة الإنتاج القومى والخروج بعيداً عن حالة الفقر لشديد نتيجة عدم إستغلالها لمواردها بشكل كفء .

- هل يعانى العالم من ندرة حقيقية فى موارده الطبيعية غير المتجددة ؟

تنبأ العديد من الإقتصاديين منذ القرن الماضى بحدوث ندرة فى الموارد الطبيعية فى العالم بالشكل الذى يمثل قيداً على إمكانية إستمرار نمو القطاع الصناعى بصفة خاصة فى الدول المختلفة ، ويدفع بالإقتصادالعالمى إلى حالة من التقهقر والإنكماش . كان إهتمام هؤلاء الإقتصاديين فى ذلك الوقت مركزاً على أهم مورد طبيعى ومصدر الإنتاج الأول وهو عنصر الأرض وبصفة خاصة الأرض الزراعية والغابات التى تمد سكان العالم بحاجاتهم الأساسية من غذاء وملبس ومصدر للمواد الخام الصناعية وللطاقة أيضاً .

لذا كان تركيز الإقتصاديين فى ذلك الحين على كيفية الوصول إلى أقصى كفاءة فى إستخدام هذا المورد الإقتصادى خاصة بعد أن أصبح فى حكم اليقين تعرض الإنتاج لقانون تناقص الغلة بسبب ثبات عنصر الأرض

وإنخفاض مرونة عرضه فى كل من الأجل القصير والأجل الطويل . هذا الموضوع سيحظى منا بتفصيل أكبر فى فصول لاحقة من هذا الكتاب .

أما إهتمام الإقتصاديين بدراسة إقتصاديات الموارد الطبيعية ذات الرصيد غير المتجدد ودرجة توفرها النسبى relative abundance . وأثر تناقص الرصيد الخاص بها على معدلات نمو الإنتاج العالمى صناعياً كان أم زراعياً ، بل وأثر هذا التناقص على إستمرار تقدم المجتمعات والمحافظة على المستويات المعيشية التى وصلت إليها فى فترات زمنية مقبلة ، وغير ذلك من الأسئلة الهامة لم يأخذ صورة جدية ومكثفة إلا منذ منتصف القرن الحالى .

إتجه العديد من الإقتصاديين إلى محاولة قياس ندرة الموارد الطبيعية غير المتجدددة ، وذلك عن طريق اللجوء إلى البيانات الواقعية التى تتعلق بهذه الموارد .

هل يوجد مقياس عام لتحديد مدى ندره هذه الموارد ؟

أجاب الإقتصادى فيشر * على ذلك التساؤل فى عام ١٩٧٨ بقوله :

« إن هذا المقياس يجب أن يلخص التضحيات Sacrifices المباشرة وغير المباشرة فى سبيل الحصول على وحدة من هذه الموارد » .هل هذا

---

* المصدر :

C. Howe . Natural Resources Economics : Issues, Analysis and Policies . Ch. # 4

المقياس يتمثل فى الأسعار الخاصة بتلك الموارد ؟ أم تكاليف إستخراج هذه الموارد ؟ أم الريع الخاص بتلك الموارد ؟ فى الواقع أن المدقق فى هذه المتغيرات الثلاثة التى يمكن أن تستخدم كمؤشر لدرجة الندرة النسبية لأى من الموارد الطبيعية غير المتجددة ، يرى أن هناك ارتباطاً وتداخلاً كبيرا high correlation بينها ، وأنه لا يمكن تحديد أو قياس أحدها بمعزل عن الآخرين . فإرتفاع تكاليف الإنتاج الخاصة بالمورد الطبيعى - نتيجة للعوامل السابقة شرحها - إنما ينعكس مباشرة فى إرتفاع الأسعار الخاصة بذلك المورد . كذلك لا يمكن تحديد مقدار الريع الذى يحققه أى من هذه الموارد فى أى فترة زمنية محددة بمعزل عن مستوى السعر الخاص به وتكاليف إستخراج هذا المورد .

* إذن هل يعتبر التغيرات فى السعر النسبى للمورد الطبيعى أحد المؤشرات على التغير فى ندرته النسبية ؟

الإجابة هى أن التغير فى الندرة النسبية للمورد الطبيعى غير المتجدد التى يظهرها التغير فى سعرها النسبى relative price هى مفهوم إقتصادى وليس مادى . بمعنى أنه قد يكون مورد طبيعى معين فى حالة إنخفاض مستمر ومتجهاً نحو الفناء الطبيعى ، ولكن لا يحدث تغيرات واضحة فى أسعاره النسبية مع الوقت . متى يحدث هذا ؟ إذا توفرت بعض الشروط منها :

١ - إذا كان هناك بدائل قريبة جداً أو بدائل كاملة Perfect substitutes لهذا المورد الطبيعي ، فإن هذا يساعد على حدوث تحول تدريجي فى

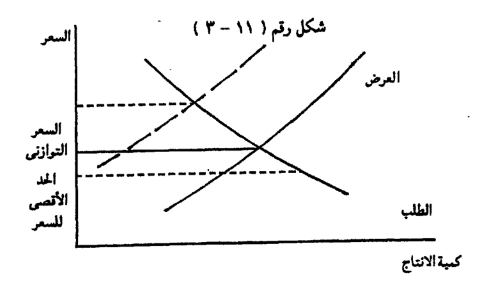
الطلب على هذا المورد إلى تلك البدائل دون حدوث تغيرات هامة فى سعره النسبى ، أى دون وجود مؤشرات سعرية على ندرته النسبية الفعلية .

أو٢ ـ إذا كان هذا الأصل من الموارد غير المتجددة التى لها طابع الملكية الشائعة Common property أى التى لا يقتصر إستغلالها وإستهلاكها على منتج أو مجموعة محددة ومعروفة ممن المنتجين ، بل هى ملكاً شائعاً من حق الجميع إستغلاله . فى الغالب يكون هذا المورد من السلع والخدمات الإستهلاكية التى يمكن إستغلالها والإنتفاع بها مباشرة دون أى حاجة إلى إعداد وتجهيز وتصنيع ، مثل آبار المياه المعدنية الموجودة فى بعض المناطق التى لا يوجد بها ملكية خاصة .

أو ٣ ـ إذا إرتفعت إمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج المتجددة مثل العمل ورأس المال وبين المورد الطبيعى غير المتجدد الذى يتجه رصيده إلى التضاؤل مع الوقت . فى هذه الحالة لا تكون المؤشرات السعرية لهذا المورد الطبيعى دليلاً قاطعاً على حالة ندرته النسبية . تعتمد مرونة إحلال العنصر الطبيعى فى كثير من الأحيان على درجة التصنيع الرأسى Vertical level of processing التى يخضع لها هذا المورد قبل أن يصبح فى صورة صالحة للإستخدام النهائى أى كسلعة نهائية . فمثلا إذا نظرنا إلى « الحديد الخام »"iron ore" كصناعة قائمة بذاتها ، فإن إرتفاع تكاليف إنتاجه وأسعاره مع الوقت تكون مرتبطة بندرته النسبية واتجاه مورده إلى الفناء مع الوقت ، ولكن قد لا يشعر المجتمع بذلك . كيف؟ إن الحديدالخام لايستخدم كسلعة نهائية فى حد ذاته ولكنه يدخل كماده خام فى صناعة الصلبSteel ، فإذا كانت حالة التطور التكنولوجى تسمح دائماً بإحلال عناصر إنتاجية متجددة ـ إحلالاً جزئياً ـ محل عنصر

الحديد الخام المتناقص ، فإن التغيرات فى أسعار الصلب لا تعكس الندرة الفعلية لمورد الحديد الخام . فأسعار الصلب قد تكون فى حالة من الثبات أو حتى الإنخفاض النسبى بالرغم من تزايد ندرة خام الحديد .

أو ٤ ـ القيود التى قد تتدخل الحكومة بوضعها وتنفيذها فى معظم الصناعات الإستخراجية يكون لها تأثيراً على السعر النسبى لتلك الموارد ، دون وجود دلالة فعلية على التغير فى الندرة النسبية لتلك الموارد . فمثلاً قد تتدخل الحكومة بوضع حدود عليا لسعر المادة الطبيعية ـ كما تدخلت الحكومة الأمريكية فى تحديد أسعار الغاز الطبيعى منذ الخمسينات وحتى بداية الثمانينات ـ ومن ثم فإن ثبات سعره النسبى لا يعتبر دليلاً على وفرته النسبية مع الوقت . فربط سعر المنتج الطبيعى بحدود قصوى Price Ceiling لا يعكس التغيرات الحقيقية فى قيمة هذا المنتج الطبيعى مع الوقت . وذلك لأن الحد الأقصى للسعر الذى تتدخل الحكومة بإجبار المنتجين على عدم تجاوزه فى العادة يكون أقل من سعر التوازن الذى يمكن أن تحدده قوى العرض والطلب لهذا المنتج فى السوق كما هو موضح فى الشكل البيانى التالى (١١ـ٣)



فإذا كان هذا المنتج الطبيعى فى حالة تناقص مع الوقت ، أى أن منحنى عرضه فى حالة إنتقال إلى اليسار مع الوقت ، فإن عدم السماح للأسعار الخاصة به بالإرتفاع عن الحد الأقصى المفروض من قبل الحكومة لا يظهر الإرتفاع الحقيقى فى قيمة هذا المورد المتناقص من فترة إلى أخرى .

بالرغم من الأمثلة والحالات المتعددة التى ذكرناها عن عدم نجاح المؤشرات السعرية فى الدلالة على الندرة النسبية للمورد الطبيعى ، إلا أنه إذا أخذنا مثل تلك العوامل فى الإعتبار ، سنجد أن الأسعار النسبية الحقيقية Real relative Prices للموارد الطبيعية يمكن - بصفة عامة - أن تكون مؤشراً لدرجة الندرة أو الوفرة النسبية فى المورد الطبيعى . هناك العديد من الدراسات التطبيقية التى أجريت بإستخدام بيانات تعكس الأسعار الحقيقية للعديد من الموارد الطبيعية مثل المعادن ومصادر الطاقة الحفرية ومنتجات الغابات والمنتجات الزراعية .

إعتمدت هذه البيانات على إستخدام فترة زمنية طويلة تقترب من المائة عام فى بعض الدراسات . يمكننا أن نوجز أهم ما توصلت إليه بعض الدراسات الشهيرة فى هذا الصدد :

(١) الدراسة التى قدمهاكل من" مورس وبارنت " Morse and Bar-nett إعتمدت على بيانات واقعية عن تكلفة إستخراج المعادن المختلفة ومصادر الطاقة الحفرية وأسعارها النسبية فى الإقتصاد الأمريكى خلال الفترة ما بين ١٨٧٠ إلى ١٩٥٣ . كان الإفتراض الأساسى لهما والذى حاولاً إختباره بإستخدام تلك البيانات هو أنه " إذا كانت هناك ندرة نسبية شديدة فى تلك الموارد الطبيعية ، فلابد أن تكون تكلفة إنتاجها فى حالة تزايد مستمر مع زيادة الكميات المستخدمة منها . وبالطبع لابد أن تنعكس

هذه الزيادة فى التكلفة على الأسعار النسبية لتلك المواد الخام "

خلصت هذه الدراسة إلى الآتى :

أ- أن التكلفة النسبية للوحدة المنتجة من الموارد الطبيعية (منسوبة إلى تكلفة الوحدة من المواد غير الإستخراجية) كانت فى حالة تناقص خلال ما يقرب من قرن كامل من الزمان .

ب - أن الأسعار النسبية لهذه الموارد الطبيعية لم تتزايد خلال نفس الفترة .

(٢) فى دراسة أخرى أجراها " كيرى سميث Kerry Smith " فى عام ١٩٦٧ إستخدم فيها بيانات عن الفترة من ١٨٧٠ إلى ١٩٧٢ خاصة بالأسعار الحقيقية لتلك الموارد الطبيعية فى الإقتصاد الأمريكى ، وجد الآتى :

أ- إتجاه أسعار المنتجات الزراعية ومنتجات الغابات نحو الإرتفاع منذ منتصف القرن الحالى .

ب - إتجاه الأسعار الحقيقية للمعادن إلى حالة من التدهور والهبوط .

هذه النتائج يؤيدها الشكل البيانى السابق رقم (٣ - ٢) .

(٣)دراسات أخرى أجراها " نوردوس Nordhaus " فى عام ١٩٧٤ بإستخدام بيانات عن أسعار الموارد المعدنية منسوبة إلى أسعار عنصر العمل خلال الفترة (١٩٠٠) إلى (١٩٧٠)على إعتبار أن مثل هذه الأسعار النسبية ستكون فى حالة تزايد إذا كانت هناك ندرة نسبية متزايدة فى الموارد الطبيعية . أظهرت النتائج تناقص الإتجاه العام لتلك الأسعار النسبية خلال فترة الدراسة .

* تم إجراء المزيد من الدراسات بعد ذلك وكانت الخلاصة العامة لها هى إتجاه الأسعار النسبية للمنتجات الزراعية والغابية نحو الإرتفاع منذ الخمسينات ، فى حين واصلت الأسعار النسبية للمنتجات المعدنية إنخفاضها ، وإن أخذت معدلات هذا الإنخفاض فى التباطؤ خلال العقود القليلة السابقة ، ولكن تغير هذا الإتجاه بالنسبة لمصادر الطاقة الحفرية منذ بداية السبعينات ، خاصة بعد الإجراء الذى قامت به " منظمة الدول المصدرة للبترول " " أوبك " فى عام ١٩٧٣من رفع مستويات أسعار تبرولها الخام فى السوق العالمى .

هذه النتائج العامة أيدتها دراسات أخرى عن التكاليف النسبية لإنتاج هذه الموارد ، كما يؤيدها الشكل البيانى السابق رقم (٤ -٢) الذى يوضح الإتجاه النزولى للرقم القياسى لمتوسط أسعار عدد من المعادن الأساسية خلال الفترة من ١٩٦٠ إلى ١٩٨٧ .

* كل هذه التقديرات الواقعية المختلفة لا تدل على وجود ندرة نسبية متزايدة فى عرض الموارد المعدنية بصفة خاصة . بل إنه فى تقرير حديث من إحدى الهيئات المتخصصة التابعة للأمم المتحدة " عن " المسح الإقتصادى للعالم ، ١٩٩٠ " " World Economic Survey 1990 " ذكر الآتى :

" بالرغم من النمو المستمر فى إستهلاك المعادن منذ ١٩٨٢ حتى أواخر العقد الماضى ، إلا أن وجود رصيد ضخم من هذه المعادن فى صورة معدة للإستخدام Refined ساهم فى المحافظة على إستقرار أسعارها ، بل ساعد على خفض تلك الأسعار فى بعض الأحيان . ولكن مع إستنزاف هذا المخزون وعدم وجود طاقات إنتاجية فائضة كبيرة فى هذه

الصناعة ، اتجهت الأسعار إلى الإرتفاع خلال الفترة (١٩٨٧ - ١٩٨٩) . ولكن بدء الدورة الإنكماشية في كل من حجم الإنتاج الصناعي ومعدلات النمو الإقتصادي في الدول المتقدمة بصفة عامة ، وفي كل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية بصفة خاصة مع التوسع في إنتاج المعادن ، كل هذا أدى إلى حدوث إنخفاض في أسعار تلك المواد في أواخر ١٩٨٩ وبداية ١٩٩٠ . هذه الإتجاهات السعرية الأخيرة يبينها الجدول التالي رقم (٤ - ٣) ، كما أنها مبينة في الشكل رقم (١٢-٣) .

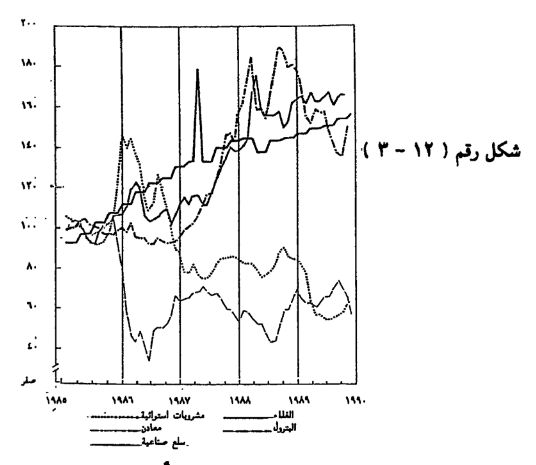
جدول (٤ - ٣)

الرقم القياسي أسعارالمواد المعدنية المصدرة من جانب الدول النامية خلال الفترة (١٩٨٧- ١٩٩٠)

(١٩٨٥ = ١٠٠)

السنة	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠
الرقم القياسي للسعر	١١٣	١٦٤	١٦٤	١٤٠

Source: Trade and Development Roport,United Nations, 1990 .



شكل رقم (١٢ - ٣)

*ما هى العوامل التى ساهمت فى تأجيل وجود ندرة حقيقية فى الموارد الطبيعية غير المتجددة :

كما رأينا فإن كل الشواهد للتقارير تدل على عدم وجود ندرة حقيقية فى معظم الموارد الطبيعية غير المتجددة وبصفة خاصة فى الموارد المعدنية metals and minerals ، وذلك على الرغم من تزايد الكميات المنتجة منها فى العالم - إرجع إلى الجدول رقم (١ - ٣) للتأكد من ذلك . فما هو السبب الأساسى فى ذلك ؟ الإجابة الواضحة هى التقدم العلمى الكبير وما أدى إليه من تغيرات وتطورات technologi-cal progress تكنولوچية فى مجالات البحث والتنقيب وفنون الإنتاج والإستغلال التى ساعدت على تأجيل ظهور مرحلة تناقص الإنتاجية وإزدياد التكلفة الحدية (قانون تناقص الغلة) .

ولكن كيف حدث ذلك ؟

يمكن إيجاز آثار التطور التكنولوجى على التخفيف من ندرة الموارد الطبيعية فى النقاط الآتية :

١- رفع إنتاجية الاحتياطيات المؤكدة Proved reserves عن طريق إستخدام وسائل جديدة فى التعدين والإستخراج . فالتطور التكنولوجى ساعد على رفع إنتاجية بعض النوعيات الرديئة من المواد الطبيعية والتى تنخفض نسبة احتوائها للمعدن . على سبيل المثال ، تحتوى بعض المناطق المنتجة للحديد الخام على حديد غير ممغنط، مكنت الفنون الإنتاجية الحديثة من مغنطة هذا الحديد تحقيق إستغلال أفضل لتلك الإحتياطيات .

٢- زيادة حجم الإحتياطيات المؤكدة عن طريق إبتكار وسائل وأجهزة حديثة للبحث عن مصادر جديدة للموارد الطبيعية . على سبيل المثال كانت التقديرات المتاحة عن حجم إحتياطيات البترول الخام المؤكدة فى الإقتصاد الأمريكى فى عام ١٩٢٠ تدل على أن رصيد الإقتصاد الأمريكى من هذه الموارد سوف يفنى - إعتماداً على معدلات الإنتاج السائدة فى ذلك الوقت - بحلول عام ١٩٣٤ . ولكن مع حلول عام ١٩٣٢ زادت تقديرات الإحتياطى بما يعادل ١٢ مليار برميل ، واستمرت هذه الزيادة نتيجة إستمرار عملية البحث والتنقيب بالإستعانة بوسائل وأساليب تنقيب حديثة منها أساليب الإستشعار عن بعد remote sensing والتصوير الفوتوغرافى بواسطة أقمار صناعية لإكتشاف مناطق تركز الخامات الطبيعية المحتملة .

٣- ساعد التقدم التكنولوجى المستمر على اكتشاف بدائل صناعية للعديد من الموارد الطبيعية مثل استخدام المطاط الصناعى synthetic rubber والبلاستيك وغيرهما من التوليفات المعدنية وغير المعدنية الجديدة

التى تستخدم كبديل للمطاط الطبيعى والحديد الخام فى الكثير من الإستخدامات . هذه المنتجات تتميز بالإنخفاض النسبى فى أسعارها بالمقارنة بأسعار المواد الخام المعدنية ، مما يؤدى إلى انتقال منحنى الطلب على المواد الخام الطبيعية إلى اليسار ويخفف من أثر تناقص إحتياطياتها. وكذلك ساهم التطور العلمى فى إستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الأمواج والمد والجزر فى توليد الطاقة ، كبديل للطاقة المستخرجة من النفط الخام ، وغير ذلك من الأمثلة المتزايدة . مثل هذه البدائل أمكن إحلالها فى العمليات الإنتاجية المختلفة بدرجة كبيرة ، مما قلل من الحاجة إلى المواد الخام الطبيعية ، ومن ثم ساهم فى تخفيض سرعة إستنفاذها وزيادة ندرتها النسبية .

٤- ساعد التطور التكنولوجى على الإستفاده من إقتصاديات الحجم الكبير economies of scale فى بعض الصناعات التى تعتمد بصفة أساسية على مواد أولية غير متجددة مثل صناعة توليد الكهرباء elec-tricity generation من مصادر حفرية للطاقة (مثل الفحم والبترول) . فقدساهم الإنتاج الكبير فى تخفيض تكلفة الوحدة المنتجة وتحقيق إستخداماً أفضل للطاقة .

٥- تقدم وسائل النقل والمواصلات ساهم فى إستغلال الموارد الموجودة فى مناطق نائية كان يصعب الوصول إليها فى الماضى ، كما أنه ذلل الكثير من العقبات أمام التجارة الخارجية ، وبالتالى ساهم فى تحقيق توزيع أفضل للموارد بين دول العالم بنقل تلك الموارد من الدول المنتجة لها بكثافة نسبية عالية إلى الدول كثيفة الإستخدام نسبياً لهذه الموارد . على سبيل المثال ساعد تحسن وسائل النقل الدولى على إستغلال خام البوكسيت

الموجود فى غانا وتصدير الألومينا Alumina إلى أجزاء مختلفة من العالم . كذلك ساهمت ناقلات البترول الضخمة وخطوط الأنابيب الخاصة بنقل الغاز الطبيعى ، كلها على زيادة التبادل الدولى لهذه الخامات الطبيعية .

٦- إعادة الإستخدام " Recycling ":زاد الإهتمام حديثاً بعملية إعادة إستخدام الكثير من المخلفات والمنتجات البالية ليس فقط كوسيلة لتوفير إستهلاك العديد من المواد الخام الطبيعية ذات الرصيد المحدد كالحديد والنحاس وغيرها ، ولكن أيضاً لحماية البيئة من التلوث . فالأبحاث الخاصة بإعادة إستخدام المواد المختلفة لا تقتصر على المواد التى تحتوى على مواد خام طبيعية معدنية كالصفائح الخاصة بالعلب المختلفة أو المنتجات النحاسية أو الحديدية ..... الخ . ولكنها تمتد إلى مواد أخرى غير معدنية مثل المنتجات الورقية كالجرائد وأوراق الكتابة وأوراق التغليف المختلفة التى تعتمد على استخدام لب الأخشاب كمادة خام وهى من منتجات الغابات التى تعتبر فى حالة تناقص ، وكذلك المنتجات الزجاجية والجلدية والأقمشة الباليه والمخلفات الزراعية ومخلفات الطعام . فمثل هذه المخلفات إذا لم توجد طريقة إقتصادية لإعادة إستخدامها وتدويرها فى العمليه الإنتاجية ستكون مصدراً كبيراً من مصادر تلوث البيئة المحيطة بنا .

هناك ميزة نسبية للموارد المعدنية بالمقارنة بموارد الطاقة الحفرية فى مجال إعادة الإستخدام . فهذه الموارد المعدنية لا تفنى بمجرد إستخدامها ، ولكن هناك فرصة إعادة إستخدامها للعديد من المرات بإفتراض توفر السبل الفنية والطاقة الكافية للقيام بإعادة الصهر والتشكيل . هذا بالطبع كان له

أثراً كبيراً على التخفيف من أثر تناقص أرصدتها الطبيعية وعدم وجود ندرة حقيقية بها حتى الآن بإستخدام المعايير السعرية .

٧- الإتجاه إلى تقليل حجم ووزن الكثير من المنتجات التى تستخدم موارد طبيعية فى إنتاجها بكثافة عالية مثل السيارات والعديد من الأجهزة الكهربائية .

* إلى جانب الآثار الضخمة للتطور التكنولوجى على التوفير فى إستخدام الموارد الطبيعية غير المتجددة ، هناك عوامل أخرى ساهمت فى تأجيل ظهور ندرة حقيقية فى تلك الموارد عن طريق تخفيض معدلات نمو إستخدامها . من أهم تلك العوامل نذكر :

(١) النمو النسبى فى قطاع الخدمات فى معظم دول العالم وخاصة الدول الصناعية المتقدمة ، حيث أصبح هذا القطاع يمثل نسبة متزايدة من إجمالى الناتج القومى سنوياً . هذا القطاع يعتبر من أقل القطاعات الإنتاجية كثافة فى إستخدامه للموارد الطبيعية .

(٢) ثبات معدلات النمو السكانى فى كثير من دول العالم المتقدم . فمعدل نمو السكان فى مجموعة الدول المتقدمة خلال الفترة من (١٩٨٥) إلى (١٩٩٠) بلغ ٥ر.٪ فى المتوسط بل إن هذا المعدل ينخفض إلى ٢ر.٪ سنوياً فى دول أوروبا الغربية التى أصبح البعض منها يحقق معدلات نمو سكانى سالبة مثل الدول الإسكندنافية كان لذلك الإتجاه أثراً طيباً على معدلات نمو إستغلال الموارد الطبيعية المتجددة ، حيث أن النسبة الأكبر للإستهلاك تأتى من جانب الدول المتقدمة صناعياً ، وهذا يمكن ملاحظته من البيانات الموجودة بالجدول السابق (١-٣) حيث تستهلك الدول المتقدمة نصيب الأسد من الإنتاج العالمى من الموارد المعدنية المدرجة

---

* هذه البيانات مأخوذة من .World Economic Survey 1990, P.13

بياناتها فى هذا الجدول . فكما رأينا عند دراستنا لمحددات الطلب على الموارد الطبيعية غير المتجددة ، كان معدل النمو السكانى من أهم تلك المحددات . وبالتالى فإن إنخفاض هذا المعدل يساعد إما على إستقرار الطلب أو حتى على نقله إلى مستوى أدنى (إنتقال المنحنى إلى اليسار أم إلى أعلى ؟!)

(٣) تغير النمط الإستهلاكى فى العديد من الدول المتقدمة . فالإتجاه الحديث فى معظم دول العالم المتقدم هو نحو إستخدام المنتجات الأخف وزناً والأصغر حجماً . كذلك إتجهت قطاعات الإستهلاك المختلفة فى تلك الدول نحو التحفظ conservation والتوفير فى إستخدام الطاقة فى الأغراض المختلفة منذ بداية الثمانينات ، أخذ هذا أشكالاً متعددة منها إستخدام سيارات أصغر حجماً وأقل إستهلاكاً للبنزين ، إستخدام أدوات تكييف هواء وتسخين أكثر كفاءة فى إستهلاكها للطاقة ، زيادة العزل in-sulation وإحكامه داخل المساكن لمنع تسرب الحرارة من وإلى الخارج ، وبالتالى التقليل من إستخدام الطاقة فى أغراض التدفئة والتبريد .

فى الواقع أنه لا يوجد حدود نظرية لإمكانية الإكتشاف والتطوير مع تقدم الزمن ولكن كل ما يلزم هو وجود دوافع قوية تؤدى إلى وضع مثل هذه الإبتكارات موضع التنفيذ وخروجها إلى نطاق الإستغلال التجارى Commercial use وظهورها إلى الأسواق . لذا فإنه من غير المتوقع أن تظهر ندرة نسبية كبيرة فى عرض تلك الموارد غير

المتجددة بالشكل الذى يهدد إستمرار عملية النمو والتطور الإقتصادى فى دول العالم .

- هل يوجد إختلاف كبير بين مناطق الإنتاج ومناطق الإستهلاك الأساسية فى العالم ؟

يتصور الكثير منا أن إنتاج الموارد الطبيعية غير المتجددة - مثله كباقى المواد الأوليه - يتركز فى مجموعة الدول النامية Developing Countries بينما تتركز الأسواق الكبرى المستهلكه لهذه المواد فى مجموعة الدول الصناعية المتقدمة Developed Countries وهى الدول الغربية التى تشمل الولايات المتحدة وكندا ودول غرب أوروبا بالإضافة إلى كل من اليابان واستراليا . هذا التصور خاطىء إلى حد كبير . نظرة سريعة إلى البيانات التى أوردناها الجدول السابق (١ - ٣) توضح لنا مدى الخطأ فى هذا التصور بالنسبة لكثير من المعادن الأساسية .

فالولايات المتحدة الأمريكية بالإضافة إلى كونها أكبر الدول المستهلكة فى العالم لمعظم هذه المعادن ، تعتبر أيضاً من أكبر الدول المنتجة للعديد من تلك المعادن . فحتى عام ١٩٨٠ كانت الولايات المتحدة هى المنتج الأول للنحاس بالإضافة إلى كونها أكبر مستهلك له . كذلك احتلت الولايات المتحدة المرتبة الثانية بعد دولة الإتحاد السوفيتى (سابقاً) فى إنتاج الحديد الخام حتى عام ١٩٧٠ ، ولكن بعد ذلك إنخفض حجم إنتاجها من الحديد الخام ليضعها فى المرتبة الرابعة بالنسبة للإنتاج العالمى فى عام ١٩٨٦ ، وذلك بعد أن تزايد إنتاج دول أخرى - مثل البرازيل واستراليا والصين - زيادة كبيرة . أما بالنسبة لإنتاج الصلب الخام - أى قبل تشكيله إلى منتجات واستخدامات مختلفة - كانت الولايات المتحدة تقوم

بإنتاج ما يقرب من ثلث الإنتاج العالمى فى ١٩٦٥ ، ولكن تزايد الإنتاج فى الأتحاد السوفيتى (سابقاً) بدرجة عالية دفع بالولايات المتحدة إلى المركز الثالث فى الإنتاج العالمى .

إن أكثر من ٥٠٪ من إنتاج العالم من الألمونيوم Aluminun الذى يعتمد على خام البوكسيت Bauxite المتركز إنتاجه فى كل من غانا والبرازيل والهند ، ومعادن النيكل والرصاص والحديد الخام والصلب الخام (قبل التشكيل) يأتى من قلة من الدول المتقدمه لا تزيد عن عدد أصابع اليد الواحدة بما فى ذلك دولة الإتحاد السوفيتى(سابقا) . بالنسبة لدولة اليابان وهى أحد الدول الكبرى المتقدمة ، والتى تلى من حيث الترتيب فى درجة التقدم والنمو الولايات المتحدة الأمريكية ، فهى تخضع لظروف خاصة . فهى على الرغم من كونها مستهلكه كبرى لكثير من الموارد الطبيعية غير المتجددة ، فهى لا تعد من كبار المنتجين فى العالم لأى من هذه الموارد. لذا فهى تعتمد بدرجة أساسية على استيراد تلك الخامات الطبيعية لتغذية النشاط الصناعى الضخم بها . فاليابان من أكبر الدول المستوردة للنفط الخام ، وهى تعتمد تقريباً إعتماداً كلياً على البترول الخام المستورد حيث لا يوجد لديها أية إحتياطيات بترولية يمكن إستغلالها بتكلفة إقتصادية .

من ناحية أخرى إذا نظرنا إلى مناطق تركز إنتاج واستهلاك إجمالى مصادر الطاقة الحفرية فى العالم (البترول الخام ، والغاز الطبيعى والفحم) ، نجد أن نسبة كبرى من هذه المصادر - كما سنرى فى فصول لاحقة من ذلك الكتاب - تتركز فى دول العالم المتقدم صناعياً . فكل من دولتى الإتحاد السوفيتى (سابقاً) والولايات المتحدة الأمريكية يحتلان

المركزين الأول والثانى فى إنتاج البترول الخام والغاز الطبيعى . وهما بذلك يسبقاً مجموعة منظمة الدول العربية المصدرة للبترول " أوابك " . كذلك تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية هى المنتج والمستهلك الثانى للفحم فى العالم ويوجد لديها أكبر الإحتياطيات العالمية من الفحم التى يقدر أن تكفى لمئات السنين المقبلة التى قد تزيد عن الثلاثمائه عام فى بعض التقديرات .

* فى الواقع أن إرتفاع حصة الدول المتقدمة فى الإنتاج العالمى من الموارد الطبيعية غير المتجددة مع تركز الإستهلاك بها يمكن إرجاعه إلى العديد من العوامل التى يمكن إيجاز بعضها فى النقاط التالية :

(١) إهتمام الدول الكبرى المتقدمة بعمليات البحث والتنقيب المستمر عن الموارد الطبيعية غير المتجددة داخل حدودها . من العوامل المشجعة على ذلك نجد :

أ- إتساع حجم ونطاق السوق الداخلى القادر على إستيعاب الإنتاج المحلى من هذه الموارد . فالطلب على مصادر الطاقة الحفرية المختلفة ، وكذلك معظم المعادن الأساسية يعتبر طلباً مشتقاً أو محفوزا derived or induced demand بالطلب على السلع الأخرى من صناعية وزراعية ، وكذلك الخدمات المختلفة . إرتفاع حجم الإنتاج بأنماطه المختلفة فى هذه الدول يجعل هذه الدول أسواقاً كبرى مستهلكةلتلك الموارد الطبيعية .

ب - إن الصناعات الإستخراجية بصفة عامة هى صناعات كثيفة رأس المال نسبياًCapital intensive industries أي تعتمد على إستخدام رأس المال كعنصر أساسى هام فى نشاطها ، لذا فإن إقامة هذه الصناعات

على نطاق واسع ضخم يسمح بالحصول على مزايا الحجم الكبير ، كما يتطلب توفر رؤوس الأموال اللازمة لإقامة وتشغيل هذه الصناعة .

جـ - أن عمليات البحث والتطوير الدائمة تتركز فى الدول المتقدمة .هذه البحوث والتطورات التكنولوجية تسهل من عمليات الإستخراج وإتساع نطاقها .

د - وجود الصناعات المغذية للصناعات الإستخراجة والمكملة لها . فالصناعات المستخدمه لهذه الخامات الطبيعية تتركز بصفة أساسية فى الدول المتقدمة .

هـ - توفر البنية الأساسية infra structure اللازمة لتسهيل عمليات النقل والشحن إلى مناطق الإستهلاك الأساسية

و - إن عمليات البحث والتنقيب عن مصادر جديدة لهذه الموارد الطبيعية تحتاج إلى رؤوس أموال ضخمة وبها درجة كبيرة من المخاطرة لا يقدر على تحملها إلا كبار المستثمرين بالدول الغربية المتقدمة .

(٢) تخوف الشركات الكبرى فى ميدان الصناعات الإستخراجية من الإستثمار فى الدول النامية ، وهذا أهم أحد العوامل الأساسية - بالإضافة إلى عوامل متعددة أخرى وهامة - فى إنخفاض نصيب تلك الدول فى الإنتاج العالمى من العديد من تلك الموارد . يرجع هذا التخوف بصفة أساسية إلى عدد من الأسباب منها :

أ- أسباب سياسية مثل المخاطر السياسية التى يتعرض لها رأس المال الأجنبى المستثمر فى هذه الدول فى حالة حدوث ثورات أو إنقلابات أو حتى التعرض للتأميم من جانب حكومات تلك الدول . فالظروف السياسية

بتلك الدول تتسم بعدم الإستقرار .

ب - أسباب إقتصادية مثل :

* عدم توفر قدر كافى من مشروعات البنية الأساسية اللازمة لتسهيل عملية الإنتاج والنقل والتصدير (مثل الطرق والكبارى والموانى) .

* ارتفاع إحتمالات تدهور القيمة الخارجية لعملات معظم الدول النامية وعدم إستقرارها يعرض قيمة رأس المال المستثمر فى هذه الدول للتقلبات الشديدة ، وكذلك وما تحققه من أرباح .

* إن تكاليف نقل الكثير من هذه الموارد الطبيعية - كالفحم مثلاً - قد لا يبرر عمليات التنقيب والبحث عنها فى أماكن تبعد كثيراً عن الأسواق الأساسية للإستهلاك والتى تتركز فى دول العالم المتقدم .

* عدم رغبة الشركات الكبرى المنتجة لتلك الموارد الطبيعية فى زيادة الكميات المعروضة منها بالدرجة التى تهدد أسعارها بالإنهيار ، وبالتالى إنخفاض ربحها إلى حد كبير .

كل هذه العوامل مجتمعة تؤدى إلى الإنخفاض النسبى فى حصة المواد الأوليه - خاصة المعادن منها - فى التجارة الدولية نتيجة تركز الأسواق المستهلكة فى مناطق الإنتاج الرئيسية فى أغلب الحالات .

الفصل الرابع
التسعير والاستغلال الامثل
للموارد الطبيعية غير المتجددة

لا شك أن هناك ارتباط قوي وعلاقة متبادلة بين المسار الزمني لسعر أي سلعة والكميات المعروضة منها خلال تلك الفترة الزمنية . فاتجاه اسعار السلعة الى الأرتفاع من فترة زمنية الى أخرى مع بقاء العوامل الأخرى ثابته - يكون مشجعا للمنتجين على زيادة الكميات المعروضة من تلك السلعة. من جهة أخرى يساعد زيادة العرض على دفع الأسعار نحو الأنخفاض أو على الأقل الحد من معدل إرتفاعها. فاذا ركزنا على مجموعة السلع ذات الرصيد غير المتجدد والذى يتعرض للاضمحلال تدريجيا مع زيادة معدلات الأنتاج عبر الزمن ، فلا شك أن السياسية التسعرية المتبعة تؤثر على معدلات الأنتاج ومن ثم على معدلات إهلاك هذا الأصل الطبيعى وسرعة فنائه its dèpletion .طالما ان الرصيد المتاح لدى أي مجتمع من تلك الموارد الطبيعية غير المتجددة يعتبر رصيدا محدودا مهما كبر حجمه ، وأن هذا الرصيد يجب أن ينتفع به الأجيال المقبلة كما تنتفع منه الأجيال الحالية ، فان السرعة أو البطء فى استغلال هذا المورد ومعدلات الانتاج منه تؤثر فى مستويات انتفاع وإشباع الجيل الحالى وكذلك الأجيال المقبلة حيث أن السعر يؤثر فى معدلات الانتاج ، ومعدلات الانتاج تؤثر فى مستويات الأشباع من خلال سبيلين :

أ- الأشباع الناتج عن الأستهلاك المباشر للسلعة ذات الأصل غير المتجدد مثل :الطاقة المولدة من البترول الخام والمنتجات البتروكيماوية التى يدخل البترول الخام كمادة أولية فى صناعتها والألياف الصناعية وغيرها .

ب- الأشباع غير المباشر الناتج عن زيادة الدخل القومى مع زيادة معدلات استغلال تلك الموارد سواء تم الأستغلال داخليا أم استخدمت السلعة لأغراض التصدير. هذه الزيادة فى الدخل يصحبها زيادة فى الاستهلاك الكلى من مختلف انواع السلع والخدمات ، ومن ثم زيادة فى الأشباع الكلى الذى يحصل عليه هولاء المنتفعين بالأصل الطبيعى .وعليه فان أسلوب التسعير المستخدم يؤثر فى النهاية على الأشباع الكلى أو المنفعة الكلية أو رفاهية هذا المجتمع سواء لأجياله الحالية أو المستقبلة .

مشكلة توزيع الموارد غير المتجددة بين الأستهلاك الحالى والأستهلاك المستقبل :

كلما أسرعنا من إستخراج المورد الطبيعى المخزون فى جوف الأرض كلما أنخفض حجم الأحتياطيات المتبقية منه والمتاحة للإستهلاك المستقبل .يؤثر هذا بالطبع على مستوى إنتفاع المستهلكين فى المستقبل من ذلك الأصل . لذا فان العدالة justice تتطلب تحقيق نوع من التوازن eqiulibriun بين رغباتنا فى إستغلال تلك الموارد الطبيعية - كجيل حالى - لزيادة الأنتاج والأستهلاك من السلع والخدمات ومن ثم زيادة مستوى اشباعنا ورفاهيتنا، وبين ما يجب أن نورثه لأبنائنا وأحفادنا من هذه الموارد التى رأينا أنها ضرورية جدا لاستمرار النشاط الأنتاجى والنمو لأى مجتمع متحضر. وهذه هى المشكلة التى يطلق عليها الأقتصاديون فى عصرنا الحديث مشكلة التداخل بين الأجيال inter-generational problem وأحيانا يستخدم الأصطلاح intertemporal problem . فالأجيال المقبلة لا يوجد من يمثلها الأن عند اتخاذ قرارات إستغلال تلك الموارد ومعدلات الأنتاج منها، وبالتالى فان أسلوب استغلال الجيل الحالى لهذه الموارد سواء

كان مدركا لحقوق الأجيال المقبلة فى هذا الرصيد أم لاسوف يؤثر بلا شك فى مستوى رفاهيتهم .

أحد المداخل المستخدمة فى مناقشة هذه المشكلة أي" مشكلة التداخل بين الأجيال " وكيفية تحديد التوزيع الأمثل للموارد optimal distribu-tion يعتمد على المنفعة الكلية كمقياس لرفاهية الأفراد . وفقا لهذا المدخل فان معدل الأستغلال الأمثل هو الذى يصل باجمالى المنافع التى يحصل عليها أفراد هذا المجتمع بأجيالة الحاضرة والمقبلة الى أقصى مستوى ممكن .

حتى نتمكن من تحليل هذه المشكلة وتحديد التوزيع الأمثل بطريقة بيانيةمبسطة جدا، لابد من وضع بعض الفروض المبسطة للواقع .هذه الفروض تتلخص فى الأتى :

١- أن رصيد المجتمع المحدود والمؤكد الآن من الموارد غير المتجددة (ح) يتم استهلاكه وفناءه بالكامل بعد فترة زمنية يمكن تحديدها اعتمادا على معدلات الأنتاج (ك) .

٢- سنفترض أيضا للتبسيط ان الدخل القومى لهذا المجتمع يعتمد بصفة اساسية على استغلال هذا المورد الطبيعى .

٣- يمكن تقسيم الفترة الزمنية التى يتم التخطيط لها الى فترتين زمنيتين فقط هما : الفترة الزمنية الحالية ونرمز لها بالرمز (ز١) والفترة الزمنية المستقبلة ونرمز لها بالرمز (ز٢)

٤- ثبات تفضيلات preferences المجتمع وتماثل أذواق أبناء الجيل الحالى والأجيال المقبلة .

٥- يمكن تحديد تكاليف إستخراج المـورد الطبيعـى Cost of ex-traction سواء فى الوقت الحالى أو المستقبل ويفترض ثباتها .

٦- ثبات الفن التكنولوجى المستخدم فى عملية الأنتاج من جيل الى آخر . بعبارة أخرى أننا نلغى أثر حدوث تقدم تكنولوجى على استغلال تلك الموارد .

٧- أن ذلك المورد الطبيعى له استخدام واحد فقط وهو الأستخدام فى أغراض استهلاكية . بالطبع يوجد فى الواقع العملى استخدامات عديدة للمورد الطبيعى الى جانب الأستهلاك المباشر ، أحد هذه الأستخدمات هو تصدير ذلك المورد الطبيعى أواستغلاله كماده خام فى انتاج سلع استهلاكية ورأسمالية مختلفة .

٨- أن تفضيلات أبناء ذلك المجتمع يمكن تمثيلها بخريطة منحنيات سواء إجتماعية social indifference map كالتى تستخدم فى تحليل سلوك المستهلك الفرد. كل منحنى سواء يمثل مستوى معين من الأشباع أو المنفعة الكلية التى يحصل عليها المجتمع من التوزيعات المختلفة للمورد المتاح بين الأستهلاك الحالى والمستقبل . يزداد هذا المستوى من الأشباع عندما ينتقل المجتمع الى منحنى سواء أعلى والعكس صحيح .

ما هو المنطق وراء مشكلة التوزيع تلك ؟

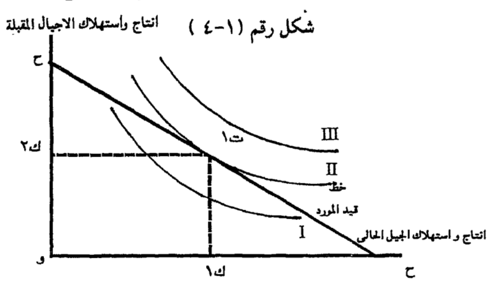
اننا ننظر الى نفس السلعة (المورد الطبيعى) التى يتم استهلاكها فى فترات زمنية مختلفة على أنها سلع مختلفة - أي تختلف السلعة بالرغم من ثبات خصائصها الطبيعية وشكلها وجودتها - لمجرد إختلاف زمان استهلاكها. فالإختلاف هذا ليس فى نوعيه السلعة أو صفاتها ، ولكن

نتيجة اختلاف زمان الإنتفاع بها. فمشكلة احتيار المجتمع بين الإستهلاك الحالى للسلعة أو تأجيل الأستهلاك للمستقبل تعتبر مثل مشكلة اختيار المستهلك بين استهلاك سلعتين بديلتين تحت قيد معين هو قيد ميزانيتة أو دخله ، أما القيد الذى يواجه المجتمع فهو أن إجمالى الإحتياطيات من هذه السلعة محدود فى أي فترة زمنيه معينة

دعنا الآن نترجم هذه المشكلة بفروضها المبسطة الى شكل بياني مثل الشكل رقم (١-٤) التالى :

يقيس المحور الأفقى حجم الأنتاج (والأستهلاك) الحالى من المورد الطبيعى أما المحور الرأسى فهو يقيس حجم الأنتاج (أى حجم الأستهلاك) الخاص بالأجيال المقبلة . حيث ان إجمالى الرصيد المتاح من تلك الموارد ثابت ويعادل(ح) فان أقصى كمية يمكن ان ينتجها ويستهلكها الجيل الحالى هى(ح) وكذلك اقصى كمية يمكن ان ينتجها ويستهلكها الأبناء والأحفاد اذا لم يقم الجيل الحالى بأى استغلال لهذا المورد هى أيضا (ح علي المحور الرأسيَ) لذا فإن الخط المستقيم (ح ح) يمثل خط قيد المورد – مثل خط قيد الميزانية لدى المستهلك الفرد. فكل نقطة على هذا

شكل رقم (١-٤)



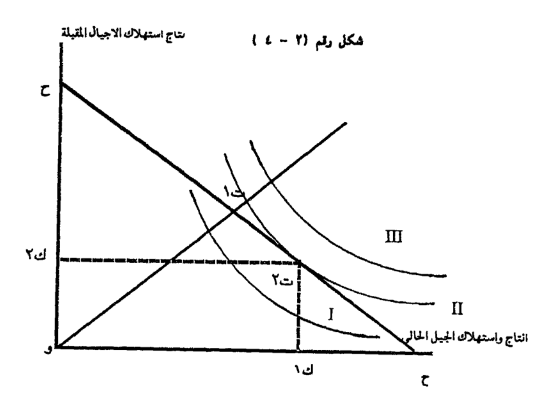
الخط تمثل توليفة معينة مختلفة من الأنتاج الحالى والمستقبل بحيث يتم استغلال الأصل بالكامل من خلال كل توليفة . اذن خط قيد المورد يمثل خط امكانية الإستهلاك Consumption Possibility Frontier

خريطة منحنيات السواء التى تمثل تفضيلات أبناء هذا المجتمع هى المثلة بمنحنيات السواء (I) ، (II) ، (III) ، بالطبع شكل هذه الخريطة سوف يعتمد على مدى تفضيل المجتمع للاستهلاك الحالى للمورد الطبيعى بالمقارنة بالأستهلاك المستقبل . فاذا كانت تفضيلات المجتمع بين الأستهلاك الحالى والمستقبل هى كما توضحها منحنيات السواء فى الشكل البيانى السابق (١-٤) ، فان توازن المجتمع سيتحدد عند النقطة (ت١) أى أن التوليفة أو أسلوب التوزيع بين الأستهلاك الحالى والمستقبل الذى يساعد على تحقيق اقصى اشباع لهذا المجتمع هو ذلك المثل بالكميات (وك١) للجيل الحالى،و (وك٢) للأجيال المقبلة . لاحظ ان الكمية (وك٢) تعادل الفرق بين (وح) أي اجمالي الكميات المتاحة من المورد فى الفترة الأولى و (وك١) وبالتالى كلما كبر حجم (وك١) كلما قل (وك٢) مع ثبات (ح) اذا حدث ان تساوت الكميات (و ك ١) ، (و ك ٢) فان هذا يعنى أن المجتمع يعطي استهلاك الأجيال المقبلة نفس الوزن النسبى أو نفس الأهمية النسبية التى يعطيها لاستهلاك الجيل الحالى من هذا المورد، لذا فانه يقسم الرصيد المتاح منها (حَ) بين استهلاك الجيلين ويكون ممتنا بذلك التوزيع الذى يحقق أقصى اشباع ممكن لتفضيلاته وأذواقه .

لكن هل من الضرورى أن يكون التوزيع مناصفة بين الاستهلاك الحالى والمستقبل ؟ بالطبع لا. أننا حصلنا على هذا الشكل من التوزيع لان

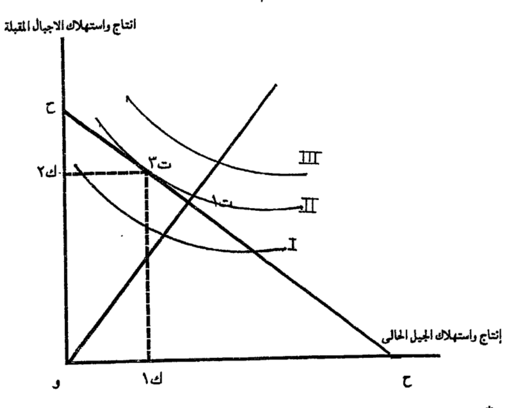
تفضيلات هذا المجتمع والى مثلتها الخريطة السابقه لمنحيات السواء أدت الى هذه النسب التوزيعية. ولكن اذا اختلفت شكل حريطة منحنيات السواء فان هذا التوزيع سوف يختلف . فإختلاف شكل الخريطة يعكس اختلاف الأهمية النسبية التى يوليها المجتمع للاستهلاك فى الفترتين الزمنيتين محل الأعتبار .كيف هذا ؟

اذا كان المجتمع يعطى وزنا أكبر لاستهلاك الجيل الحالى بالمقارنة باستهلاك الأجيال المقبلة ، أي أنه يفضل الأستهلاك الحالى عن الأستهلاك المستقبل، فان خريطة منحنيات السواء سوف تمثلها الخريطة المبينة فى الشكل رقم (٢-٤) حيث يتحقق التوازن عند النقطة (ت٢) باستخدام الجيل الحالى للكمية (وك١) من المورد الطبيعى وتبقى الكمية (وك٢) لاستهلاك الأجيال المقبلة .



اما اذا كان المجتمع يعطى وزنا أكبر لإستهلاك أبنائه وأحفاده أي يؤثر الأجيال المقبلة على الأجيال الحالية ،فان شكل خريطة السواء سيختلف ويمكن تمثيله بالخريطة الموضحة فى الشكل البيانى التالى رقم (٣-٤). يتحقق التوازن فى هذه الحالة عند نقطة مثل (ت٣) ويتم توزيع الرصيد من المورد الطبيعى بين الاستهلاك الحالى والمقبل على النحو (وك١) و (وك٢) على التوالى .أي يترك كمية أكبر نسبياً لاستهلاك الأجيال المقبلة

شكل رقم (٣-٤)



* هناك بعض الملاحظات الهامة التى يمكن أن نبديها على هذا النموذج وتتلخص فى الآتى :

(١) من الواضح من الخرائط الثلاثة السابقة لمنحنيات السواء ، أن هناك اختلافا فى ميل منحنيات السواء بكل خريطة مقارنه بالأخريات .هذا الأختلاف يرجع الى أن ميل منحنى السواء الإجتماعى يقيس معدل الأحلال الحدى الأجتماعي marginal rate of social substitution بين الأستهلاك الحالى والمستقبل ، وهو بالتالى يمثل "معدل التفضيل الزمنى " " rate of time preference " ، أى معدل التضحية باستهلاك الأجيال المقبلة لصالح الأجيال الحالية فى الحالة الأولى من التفضيلات يكون هذا المعدل مساويا للصفر ، حيث أنه لا يتم تفضيل استهلاك أي من الجيلين على الأخر، أي أنه لا يتم التضحية باستهلاك أحد الجيلين لصالح الجيل الأخر اما فى الحالة الثانية ، يكون معدل التفضيل الزمنى موجبا حيث يتم التضحية بجزء أكبر من استهلاك الأجيال المقبلة لصالح الأجيال الحالية والعكس هو الصحيح. فى الحالة الثالثة الممثلة بالشكل (٣-٤)، حيث يكون معدل التفضيل الزمنـى سالبا أي يـكـون المجتمـع متحفظا جـدا Conservative فى استهلاكه للمورد الطبيعى ويفضل بالأحتفاظ بأكبر قدر ممكن منه للمستقبل .

٢- هذا النموذج المبسط يهمل تكاليف استخراج المورد الطبيعى التى قد تكون متزايده مع زيادة معدلات الأنتاج .

٣- كذلك يهمل هذا النموذج المبسط أثر امكانية زيادة الأحتياطات المؤكدة من هذا المورد الطبيعى نتيجة اكتشاف احتياطيات جديدة منه ماذا يحدث اذا تم الكشف عن مصادر جديدة للمورد ؟ هل يمكن؛ أن تصور هذا الأثر بيانيا فى الحالأت الثلاثة السابقة ؟

٤- ان هذا النموذج يهمل أثر التقدم التكنولوجى على كيفية الأستغلال

للمورد الطبيعي ومعدل استهلاكه. فالتطور التكنولوجي قد ساعد على تحقيق استغلال أفضل للخام المنتج من الأرض، أو رفع مستوى الكفاءة فى استخدامه .ما أثر هذا على توازن المجتمع ورفاهيته فى الحالأت السابقة ؟

٥- أن هذا النموذج يفترض ضمنيا وجود جهات عليا تقوم بتحديد الكميات التى يجب أن يتم انتاجها الأن والكميات التى يجب أن تترك للاستهلاك المستقبل. بالطبع قد يكون هذا صحيحا في بعض المجتماعات وغير صحيح فى مجتمعات أخرى. فمثلا فى المجتمعات التى تؤدى فيها ملكية تلك الموارد الطبيعية بشكل شبه كامل الى الدولة كسلطة عليا ، تقوم الدولة بالدور التوزيعى بين الأستهلاك الحالى والمستقبل أيا كانت المعايير المستخدمة فى تحديد هذا التوزيع (معايير موضوعية أم شخصية). أما فى حالة الدولة التى تترك فيها ملكية هذه الموارد للقطاع الخاص كما فى الأقتصاد الأمريكى، يتركز هدف المنتج - أوحق استغلالها- على تحقيق أقصى قيمة لأرباحه المتوقعة من استغلال هذا المورد فى الوقت الحالى وفى الأزمنة المقبلة . هذا بالطبع سوف يتأثر الى حد كبير بأسلوب التسعير المتبع فى سوق تلك السلعة .

لذا دعنا نستطرد الأن بعض الشيء فى تحليل العلاقة بين التسعير وشكل المسار الأنتاجى .

التسعير وشكل المسار الانتاجى Pricing and production path

اذا سمح لسعر السلعة من المورد الطبيعى بأن يتحدد فى السوق الخاص بها وفقا لظروف العرض والطلب فان هذا السعر سوف يتحدد عند المستوى الذى يحقق التعادل بين الكمية المطلوبه والكمية المعروضه منها فى أي فترة زمنية محددة .من الطبيعى أن يختلف هذا السعر الذى يحدده السوق

بإختلاف شكل هذا السوق والقوى المؤثرة فيه . فالسعر الذى يتحدد مثلا فى سوق تسوده ظروف المنافسة الكاملة يختلف عن السعر الذى يحدده المنتج المحتكر للسوق ، وكلاهما يختلف عن الأسعار التى تتحدد فى ظل ظروف اسواق يسيطر عليها قلة من المنتجين كما فى حالة إحتكار القلة oligopoly تدار تحت ظروف منافسة إحتكارية monopolistic Compe-tition وأن كان هذا الشكل الأخير يندر وجوده نظريا وعمليا في اسواق الموارد الطبيعية غير المتجددة ، ومن ناحية أخرى تؤثر طريقة التسعير ذاتها على مسار الأنتاج الخاص بالمورد الطبيعى عبر الزمن .

للتبسيط دعنا نركز فقط على التسعير فى حالتين من حالأت السوق هما سوق المنافسة الكاملة والسوق الإحتكارية لمورد طبيعى محدد ومعلوم كمية أحتياطياته المؤكده ونوعيتها ومواقعها ،كما أن ظروف الطلب الخاصة به يسودها نوع من الأستقرار النسبى عبر الزمن :

أولا : فى ظل ظروف سوق المنافسة الكاملة - كما نعلم من دراستنا لمبادى ، علم الأقتصاد - يهدف كل منتج من المنتجين الى تعظيم القيمة الحالية للارباح التى يتوقع تحقيقها الآن فى الأجل القصير وفى جميع الفترات المقبلة الى أن يتم استنفاذ المورد الطبيعى أوإنتهاء حق استغلاله .لتحقيق ذلك الهدف يأخذ كل منتج السعر الذى يحدده السوق كأمر مسلم به لا يمكن تغييره بمفرده Price taker ويحدد وفقا لذلك السعر الكمية التى يهدف الى إستخراجها فى كل فترة زمنية .

دعنا نفترض انه يمكن تقسيم المنتجين فى هذا السوق الى ثلاث فئات كبيرة كل فئة تواجه نفس ظروف التكلفة والتى تختلف عن ظروف تكلفة الفئتين الأخريين :

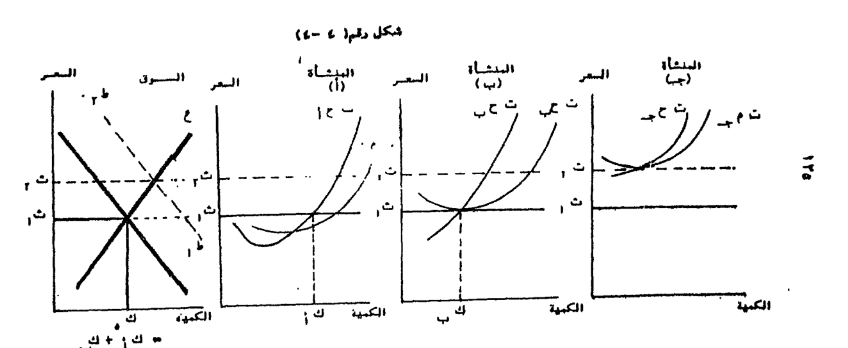
١- المجموعة (أ) من المنشأت تتمتع بتكلفة حدية منخفضة نسبيا وذلك لارتفاع جودة المورد الطبيعى التى تقوم باستغلاله. يمكن تمثيل منحنى التكلفة الحدية الخاص بهذه الفئة بالمنحنى (ت ح أ) فى الشكل رقم (٤-٤) .

تواجه المجموعة (ب) من المنشأت ظروف تكلفة أعلى نسبيا من المجموعة (أ) وذلك للانخفاض النسبى فى درجة تركيز الخام فى الصخور فى مناطق امتياز هذه الفئة (ب) لهذا فان منحى التكلفة الخاص بالفئة [ب]هو المنحنى (ت ح ب) فى الشكل رقم (٤-٤)

٣- اما المجموعة الثالثة (جـ) من المنشأت تعمل فى ظروف جيولوجية صعبة وترتفع نسبه الشوائب فى الإحتياطى الذى تقوم باستغلاله، لذا ترتفع تكلفتها الحدية الى الوضع (ت ح جـ) كما فى الشكل رقم (٤-٤).

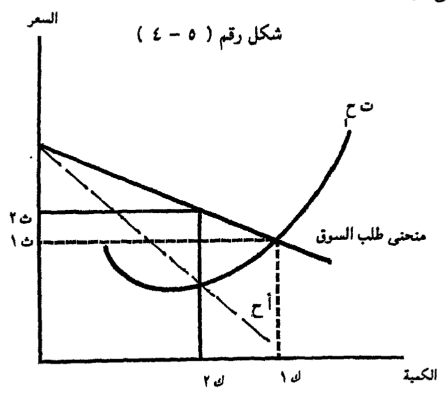
اذا كان السعر الذى تحدد فى السوق وفقا لظروف العرض والطلب هـــو(ث أ) فإن المجموعة (أ) ستقوم بانتاج كمية كبيرة نسبيا تعـــادل (ك أ) .والمجموعة (ب) تقوم بانتاج كميات أقل نسبيا من (أ) هى (ك ب) أما المجموعة الثالثة (ج) لا تستطيع ان تدخل السوق عند مستوى السعر السائد لأن هذا السعر لا يمكنها من تغطية تكاليف الأنتاج الخاصة بها.فقط اذا حدث زيادة فى الطلب من (ط١) الى (ط٢) تبدأ المجموعة (جـ) فى الأنتاج لأن السعر يكون كافيا عندئذ لتغطية تكلفتها المتوسطة .

هذا المثال المبسط يؤكد نقطة هامة فى قانون تناقص الغلة بصفه عامة وفى اقتصاديات الموارد الطبيعية بصفة خاصة ، وهى أن الموارد ذات النوعية الجيدة هى التى يتم استغلالها أولا ثم يليها فى الأستغلال الموارد الأقل جوده



شكل رقم (٤-٤)

ثانيا إذا كان حق استغلال المورد الطبيعي يمتلكه بالكامل منتج واحد فقط فهو محتكر للسوق monoplist . يواجه هذا المحتكر طلب السوق بأكمله . يهدف المحتكر - مثله كالمنتج فى ظروف المنافسة الكاملة - الي تعظيم القيمة الحالية للأرباح المتوقعة من استغلال هذا المورد حتى نفاذه (فعليا أو اقتصاديا) أو حتى انتهاء فترة إمتيازه .لتحقيق ذلك الهدف فإنه يحدد السعر الذى يتساوى عنده ايراده الحدى مع تكلفته الحدية ، وذلك هو السعر (ث٢) المبين فى الشكل رقم (٥-٤). عند ذلك السعر يحدد طلب السوق الكمية التى يمكنه أن يقوم بتسويقها من المنتج الطبيعى وهى (و ك٢)



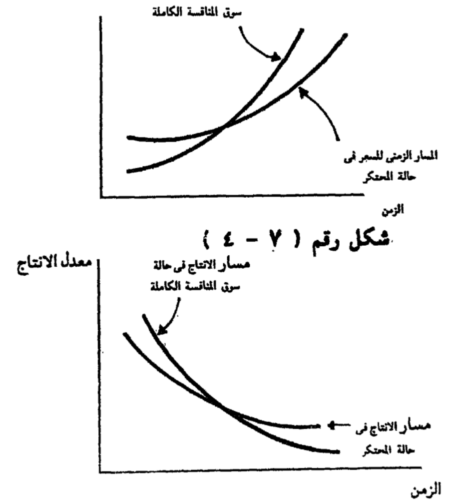
من الواضح على نفس الشكل رقم (٥-٤) أن السعر الذى يسود فيما لو كان السوق تظله ظروف المنافسه الكاملة هو (ث١) والكمية

المنتجة فى ظل ظروف المنافسة هى ك١> ك٢. أي بمواجهة نفس ظروف طلب السوق ونفس ظروف الأنتاج ، يعرض المنتج المحتكر كمية أقل من المنتج الطبيعى عند كل سعر بالمقارنه بإجمالى الكمية المعروضة عند كل سعر فى حالة المنافسة الكاملة هذا الوضع يشار إليه فى كتابات نظرية الموارد الأقتصادية بأن المحتكر أكثر تحفظا فى سياسته الإنتاجية بالمقارنة بحالة المنافسة الكاملة. هذه الملحوظة الخاصة بتحفظ المنتج المحتكر تنطبق فقط فى الفترات الأولى لبداية إستخراج المورد الطبيعي، حيث تكون الكمية التى تعرض فى سوق المحتكر أقل من الكمية التى تعرض فى سوق المنافسة الكاملة ، ولكن مع إستمرار العملية الإستخراجية ترتفع التكلفة الحدية للإنتاج فى كل من السوق التنافسى وسوق المحتكر. ولكن معدل ارتفاعها يكون أعلى فى السوق التنافسى لأنه يستنزف المورد بمعدل أسرع من المحتكر (قانون تناقص الغلة) وبالتالى ستأتى نقطة أو فترة زمنية يصبح عندها حجم الأنتاج الذى يحقق أقصى قيمة حالية للأرباح المتوقعة خلال حياة الأصل للمحتكر أعلى من ذلك الحجم للإنتاج فى سوق المنافسة الكاملة بعد هذه النقطة أو الفترة الزمنية يبدأ مسار السعر فى سوق المنافسة الكاملة يتفوق على مسار السعر فى سوق المحتكر ، وذلك لأن مسار انتاج المحتكر يكون أعلى من مسار انتاج السوق التنافسى .

يوضح الشكلان (٦-٤) و (٧-٤) نتيجة المقارنة بين مسارى الأنتاج والأسعار فى كلى السوقين. يبين الشكل رقم (٦-٤) المسار الزمنى للسعر فى حالتى المنافسة والإحتكار. فى البداية يكون ذلك المسار فى حالة المنافسة أدنى منه فى حالة المحتكر ولكن مع مرور الوقت يصبح العكس هو الصحيح ويعلو مسار السعر فى السوق التنافسى عن مسار السعر فى سوق المحتكر. أما الشكل رقم (٧-٤) الذي يبين المسار الزمنى

للإنتاج فى كل من السوقين ، فمن الواضح أن مسار الأنتاج يبدأ عند مستوى أعلى فى سوق المنافسة الكاملة بالمقارنة بنقطة بداية المنتج المحتكر ولكن مع مرور الزمن يتفوق حجم إنتاج المحتكر على ذلك الخاص بسوق المنافسة الكاملة . لاحظ أيضا ان كلى مسارى الإنتاج ينحدر من أعلى إلى أسفل وذلك لأن الكمية المنتجة فى كلتى الحالتين تقل مع إستمرار العملية الإستخراجية ومرور الزمن وذلك بسبب ثبات حجم الإحتياطى والإرتفاع المستمر فى تكلفة الأنتاج وسعر المنتج .

شكل رقم (٦ - ٤)



شكل رقم (٧ - ٤)

العلاقة بين المسارات النظرية والواقعية للانتاج والأسعار :

هل تتخذ مسارات الإنتاج والإسعار فى الواقع العملى ، هذه الأشكال التى وصلنا اليها بالتحليل النظرى ؟

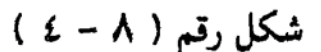
بغض النظر عن طبيعة القوة المحركة لسوق المورد الطبيعى إحتكارية كانت أم تنافسية ، فإن النتيجة العامة التى وصلنا اليها منذ سطور قليلة وهى أن الشكل العام لمسار السعر سيكون تصاعديا مع مرور الزمن بينما يكون المسار الأنتاجى تنازليا مع الزمن تبنى على عدد من الفروض الأساسية هى :

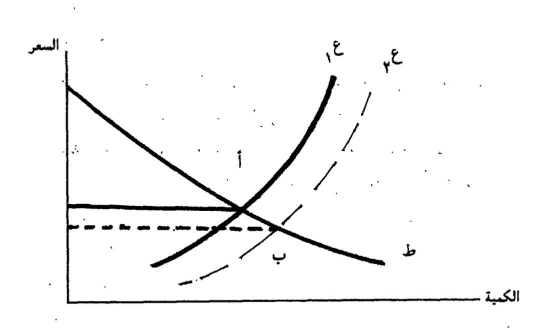
١- أن الأحتياطيات المؤكدة من المورد الطبيعى ثابته ولا تتغير مع الزمن . هذا بالطبع إفتراض نظرى غير واقعى ولكن الهدف منه هو التبسيط. فالحياة الواقعية مليئة بالتطورات التكنولوجية وعمليات البحث والتنقيب التى تساعد وساعدت بالفعل على زيادة رصيد الأحتياطيات المؤكدة لعدد كبير من المعادن والبترول الخام والغاز الطبيعى وغيرها من الموارد الطبيعية غير المتجددة ، ومثالنا السابق الخاص بالأقتصاد الأمريكى يعتبر أحد الأدلة على ذلك

٢- أن هذا التحليل يفترض ثبات العوامل الأخرى على حالها . وهذا غير صحيح فى الواقع العملى . فاحتمالات ظهور بدائل قريبة وإمكانية إنتاجها بطرق إقتصادية وبأسعار نسبية منخفضة قد يعجل - فى الواقع- عملية إستنفاذ المورد الطبيعى بزيادة حجم الانتاج فى الفترات الحالية ، فزيادة حجم الإنتاج فى الوقت الحالى تحقق هدفين هما :

أ- تأجيل فرصة ظهور البديل (أو البدائل) الى السوق نظرا لأن زيادة

الإنتاج يصاحبها انخفاض فى السعر النسبى للمورد الطبيعى نتيجة زيادة العرض الكلى منه كما هو مبين فى الشكل البيانى رقم (٨-٤) التالى. هذا الانخفاض النسبى فى سعر المورد الطبيعى سوف يصحبه زيادة فى الكمية المطلوبه منه وننتقل من نقطة مثل (أ) الى نقطة مثل (ب). هذا الانتقال يصاحبه تغيرات أخرى فى مسارات الانتاج والاسعار .


شكل رقم (٨ - ٤)



ب- تقليل مخاطرة تحقيق خسائر فادحة لمنتج المورد الطبيعى عندما يصبح الرصيد المتبقى فى باطن الأرض غير ممكن استخراجه (اقتصاديا)، أي يستفذ اقتصاديا بسبب ظهور البديل. فزيادة الإنتاج الآن تقلل من الرصيد المتبقى ، وبالتالى تقلل من الخسارة المتوقعة .

فالتحليل السابق يقوم على فرض هام وهو سيادة التأكد التام

Perfect Foresight ، وهذا غير واقعى حيث أن عدم التأكد والمخاطرة هما السمتان السائدتان فى السوق .

٣- إن هذا التحليل هو تحليل طويل المدى يهمل أثر التغيرات والتذبذبات فى الأسعار والإنتاج من فترة زمنية الى أخرى. فهو يأخذ فقط الإتجاه العام لكل من السعر وحجم الإنتاج ، وهناك بالطبع فرق بين الإتجاه العام وبين حجم الانتاج الفعلى أو السعر الواقعى من سنه الى أخرى أو حتى من عدة سنوات الى أخرى .

٤- يركز هذا التحليل على الجانب الإقتصادى للسوق ، أى العوامل الإقتصادية التى ترسم الاتجاهات العامة للأسعار والانتاج. ولكن نحن جميعا نعلم أن هناك عوامل أخرى غير إقتصادية تلعب دورا هاما ومؤثرا فى هذا السوق ومنها العوامل السياسية ، خاصة إذا كان المتحكم فى عملية الانتاج والتسعير والتوزيع هو الدولة أو السلطة الممثلة لها وليس القطاع الخاص .

أ - قد تخلق العوامل السياسية المؤثرة فى العلاقات الدولية المختلفة ظروفا تؤدى الى تغير الإتجاهات الفعلية عن المتوقعه أو المخططة فمثلا تؤدي الحروب والثورات والنزاعات الدولية وما تخلقه من حالة عدم التأكد Uncertaintly الى حدوث تغيرات فى مسار الأسعار وأحيانا مسار الانتاج لبعض الموارد الطبيعية الحيوية مثل موارد الطاقة. اقرب مثال على ذلك هو زيت البترول فحرب أكتوبر ١٩٧٣ بين مصر وإسرائيل كانت الشعلة التى ألهبت أسعار البترول الخام فى الأسواق العالمية لتزداد فى عام ١٩٧٤ الى أربعة أضعاف ما كانت عليه فى عام ١٩٧٣ ، كما سترى تفصيلا فى فصل لاحق حيث قفزت الاسعار - فى المتوسط - من مستوى

يقل عن ثلاثة دولارات للبرميل فى أول أكتوبر ١٩٧٣ إلى ما يزيد عن عشرة دولارات (فى المتوسط)للبرميل الواحد فى أواخر عام ١٩٧٤

كذلك كانت ثورة إيران على الشاه فى ١٩٧٩ ثم نشوب الحرب بين أيران والعراق بمثابة السوط الذى أدى إلى إفلات جماح أسعار البترول الخام فى الفترة ما بين ١٩٧٩ - ١٩٨٣ ، حيث وصلت أسعار بعض أنواع هذا الخام إلى ٣٥ دولار للبرميل . وحديثا بعد الغزو العراقى للكويت فى الثانى من أغسطس ١٩٩٠ ووجود احتمالأت لقيام حرب فى منطقة الخليج زادت الأسعار مرة أخرى خلال شهرى أغسطس وسبتمبر ١٩٩٠ حتى وصلت إلى ما يقرب من ٤٠ دولار للبرميل ، أى أكثر من ضعف ما كانت عليه فى أول أغسطس ولكن سرعان ما عادت هذه الأسعار مرة ثانيه إلى مسارها السابق بعد أيام قليلة من نشوب الحرب ووضوح مسار هذه الحرب ونتائجها

ب - من العوامل غير الإقتصادية الأخرى نجد عامل " المضاربة " Speculation الناتج عن تكنهات قلة من المتعاملين فى السوق بحدوث تغيرات اقتصادية أو سياسية .. الخ معينة من شأنها أن تحدث تغيرات فى الأسعار ومسارها هولاء المضاربون يحاولون الإستفادة قدر الأمكان ،أي تحقيق أقصى ربح ممكن من تكهناتهم سواء كانت هذة التكهنات مبنية على أساس صحيح أم مجرد شائعات. بالطبع يتحمل المضارب درجة عالية من المخاطرة . فهناك احتمال ان تصبح تكهناته حقيقة ومن ثم يحقق أرباحا طائلة والإحتمال الآخر هو أن يكون مخطئا فى توقعاته وتصرفاته المبنية على هذه التوقعات ، وبالتالى يمنى بخسارة فادحة .أيا كانت هذه التكهنات والتصرفات المرتبطة بها ، فإنها تدفع بمسار الاسعار - فى كثير من

الأحيان - بعيدا عن مسارها التوازنى .لكن لحسن الحظ أن أثر هذه المضاربات لا يستمر إلالفترات زمنية محدودة .

☞ قاعدة "هوتيلنج " Hotelling`s Rule ومسار الأسعار :

إستكمالاً لدراستنا النظرية عن مسار أسعار الموارد الطبيعية غير المتجددة ، من المنطقى أن نتساءل ما هو المسار التوازنى الأمثل لهذه الأسعار ؟

قد علمنا أنه تحت ظروف وفروض معينة منها ثبات الإحتياطيات المؤكدة وثبات الظروف التكنولوجية وأسعار السلع البديلة وثبات العوامل المؤثرة فى الطلب ، فإن المسار التوازنى للأسعار سيكون متجها إلى أعلى أى تصاعديا . المقصود بالمسار التوازنى للأسعار هو المسار الذى يحقق التعادل بين الكمية المطلوبة من السلعة والكميات المعروضة منها عبر الفترات الزمنية المختلفة .

هناك نقطة هامة يجب أن نعيها دائما وهى أننا عندما نذكر الأسعار أنما نعنى بها دائما الأسعار النسبية ، أى سعر السلع المعدنية مثلا بالنسبة لأسعار السلع الأخرى (صناعية أو زراعية). فهذا السعر النسبي يقيس السعر الحقيقي لهذه الموارد غير المتجددة لأنه يمثل قيمة ما تعادله كل وحدة منتجة من المادة الطبيعية من وحدات من سلع وخدمات أخرى . هذا السعر النسبى هو الذى يجب أن يكون متزأيدا مع مرور الزمن وليس السعر المطلق

ولكن ما الذى يحدد نسبة الزيادة فى السعر ؟ هل هى نسبة ثابتة ؟ متناقصة ؟ أم متزأيدة ؟

إجابة هذا السؤال قدمها أحد أوائل الإقتصاديين الذين أرسوا الأسس النظرية لاقتصاديات الموارد الطبيعية غير المتجـددة ، وهـو الأقتصـادى " هارولد هوتيلنج "Harold Hotelling فى عام ١٩٣١ ملخـص فـكرة " هوتيلنج " هى أن المورد الطبيعى المخزون فى جوف الأرض ليس الا أصلا من الأصول التى يمتلكها المجتمع ويمتلك المنتج حق استغلالها. فالبترول أو الحديد أو النحاس أو غيرها من الموارد الموجودة فى باطن الأرض مثلها مثل الأرصدة الرأسمالية الأخرى التى يمكن أن يمتلكها الفرد أو المنتج مالية كانت أم عينية Physical assets or financial . ومن ثم فان المحدد الرئيسي الذى يجب أن يكون دليلا للمنتج فى تقريره ما اذا كان يجب الإسراع باستخراج مافى باطن الأرض فى الوقت الحالى أم من الأفضل أن يتأنى وينتظر حتى المستقبل هو " سعر الفائدة " السائد فى سوق رأس المال.فمثلا الرصيد النقدى الموجود فى البنوك يدر عائدا مساوى لسعر الفائدة . وعليه فإن المنتج يمكن أن يستخرج هذا الأصل ويودع إيرادته الصافية (أي بعد التكلفة) فى البنك ليحصل على عائد سنوى مساوى لسعر الفائدة.البديل الأخر هو الإنتظار والإحتفاظ بالأصل فى باطن الأرض .فى الواقع هناك عدة بدائل أمام المنتج المستغل للمورد الطبيعى :

١- إذا كان سعر المادة الطبيعية فى السوق ثابت أو يتزايد بمعدل اقل من معدل الفائدة ، فإنه من الأفضل الإسراع بعملية الإستخراج وإيداع صافى أرباحه في البنك للحصول على معدل عائد مساوى لسعر الفائدة السائد فى السوق أى انه اذا كانت

(ء ث / ء ز) < ف ——← ك ن
أكبر ما يمكن

حيث (ء ث /د ز) ترمز لمعدل التغير فى سعر المورد الطبيعى (ث) مع الوقت (ز).

ف ترمز لسعر الفائدة السائد فى السوق

ك ن هو حجم الأنتاج فى الفترة الزمنية المعينة (ن)

لاحظ أن هناك قيود فنية تمنع المنتج من إستنفاذ الأصل بسرعة كبيرة خلال فترة قصيرة من الزمن هذا بالأضافة إلى أن محاولة زيادة حجم الإنتاج إلى معدل يفوق كثيرا حدود الطاقة الأنتاجية التى تسمح بهاالظروف الفنية من شأنه ان يرفع من تكلفة الإنتاج إلى حد كبير يحول الإيرادات الصافية إلى خسارة من ناحية أخرى فإن زيادة الإنتاج فى الفترة القصيرة بدرجة كبيرة قد يؤدي إلى حدوث هبوط حاد فى الأسعار .

٢- اذا كان سعر المادة الطبيعية يتزأيد مع الوقت بمعدل أسرع من معدل الفائدة فإنه الأفضل أن يتوقف المنتج عن عملية الإستخراج الآن لأن الإحتفاظ بالمعدن فى باطن الأرض يدر عائدا أعلى من سعر الفائدة السائد فى السوق أى أن البترول فى باطن الأرض - فى هذه الحالة- يكون افضل من النقد فى البنوك ، وذلك اذا كان

(ء ث/ء ز)> ف ——← ك ن تؤول إلى الصفر

هذه السياسة لا يمكن ان تستمر إلا لفترة قصيرة من الزمن لأن انخفاض

حجم الأنتاج إلى الصفر من شأنه ان يدفع بالأسعار إلى مستويات عالية جداً ويحدث خللا شديدا بالسوق ، بل أنه قد يدفع بالمستهلكين إلى الابتعاد تماما عن استهلاك هذا المورد واللجوء إلى البدائل القريبة له. أضف إلى هذا عبء التكاليف الثابته التى يتحملها المنتج سواء قام باستغلال الأصل ام لا قد يجبره على الأنتاج .

٣- إذا كان السعر(ث) يتزايد بمعدل مساوى لمعدل الفائدة فإنه سيكون سواء بالنسبة للمنتج أن يستغل الأصل الآن بسرعة عالية أم يتأنى فى استغلاله،وهنا يتحقق التوازن فى السوق اذا كان

$$(ء ث / ء ز) = ف$$

بانتاج الكمية التوازنية أى الكمية التى تساوى بين الطلب والعرض .

فالمنتج فى هذه الظروف يكون سواء بالنسبة له القيام بانتاج وحدة إضافية (الوحدة الحدية) من المورد أم تركها فى باطن الأرض طالما أن سعرها لفترة مقبلة سيكون أعلى بمعدل مساوى لمعدل الفائدة الذى كان يمكنه الحصول عليه فيما لو أنه إستخرج هذه الوحدة الان وأودع إيرادها الصافى بالبنك ليحصل على عائد مساوى لسعر الفائدة .

لاحظ أننا عندما ذكرنا لفظ " السعر " فى البدائل الثلاثة السابقة إنما نعنى به " السعر الصافى "Net Price" " أي السعر بعد استقطاع تكلفة الوحدة المنتجة . وعليه فإن التوازن فى سوق المورد الطبيعى غير المتجدد يستلزم ان يكون السعر الصافى لهذا المورد متزأيدا مع الوقت بمعدل مساوى لسعر الفائدة السائد فى السوق، وهذا هو ما يسمى " بمبدأ هوتيلنج Hotelling's - Rule

قد جرت العادة على صياغة مبدأ هوتلينج فى صورة معادلة رياضية مبسطة هى :

$$ث_{ن} = ث_{٥} \, هـ^{ف \, ن}$$

هذا المبدأ يقرأ كالأتى :

السعر فى أي فترة زمنية (ن) يجب أن يعادل السعر فى فترة الأساس (ث) مرفوعا إلى قوة مساوية لمعدل الفائدة (ف) مضروبا فى عدد سنوات بين فترة الأساس (٥) والفترة الحالية (ن) لاحظ أن (هـ) هى الأساس للوغاريتم الطبيعى التى ذكرنا قيمتها فيما سبق. بالتالى فان معرفتنا للسعر فى فترة الأساس ولتكن سنه (١٩٧٠)، يمكننا من معرفة السعر سنه (١٩٩٢)عن طريق اعادة كتابة المعادلة السابقة فى الصورة :

$$ث_{١٩٩٢} = (ث_{١٩٧٠}) \, هـ^{٢٢ف}$$

$$ث_{١٩٩٢} = (ث_{١٩٧٠}) \, (٢٫٧١٨٢٨٢)^{٢٢ف}$$

يمكن كتابة هذه القاعدة فى صورة أخرى كالأتى

$$ث_{ن} = ث_{٥} \, (١ + ف)^{ن}$$

هذه الصورة لقاعدة هوتيلنج هى أبسط الصور ، حيث أنها تفترض أن تكلفة الإنتاج مساوية للصفر

ماذا يحدث اذا كانت تكلفة الأنتاج موجبة ولكن ثابته ولا تتغيرمع زيادة حجم الأنتاج التراكمى ؟

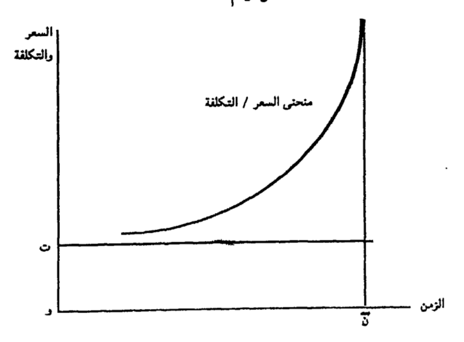
أفرض أن هذه التكلفة تعادل (ت) للوحدة ، حيث (ت) هى التكلفة

المتوسطة للوحدة وهى أيضا تعادل التكلفة الحدية للوحدة ، فان قاعدة " هوتلينج " تكون فى الصورة التالية :

$$(ث_{ن} - ت) = (ث_{٠} - ت) هـ^{ف ن}$$

يوضح الشكل رقم (٩-٤) المسار الزمنى للسعر وفقا لقاعدة هوتيلنج فى ظل ظروف المنافسة وثبات تكلفة الوحدة المنتجة عند المستوى (و ت). لاحظ أن (نَ) هى الفترة الزمنية التى يتوقع عندها إستنفاذ الأصل الطبيعى اقتصاديا. ما هو السعر للكمية المطلوبة عند الفترة الزمنية (نَ)؟ ان منحنـى (السعر/التكلفة) يمثل اتجاه سعر السوق عبر الزمن شاملا التكلفة المسافة بين هذا المنحنى وخط التكلفة تمثل السعر الصافى للوحدة فى أي فترة زمنية محددة وهى التى يجب أن تتزأيد بمعدل مساوى لسعر

شكل رقم (٩-٤)



الفائدة مع الزمن، وهذا يعنى أن السعر نفسه سيكون متزأيدا بمعدل أقل من سعر الفائدة.

لاحظ أن هذا السعر الصافى يعادل الريع (Rent) الذى سبق ان تحدثنا عنه وهذا يعنى ان الريع الذي يحصل عليها صاحب الأصل ينمو بمعدل مساوى لسعر الفائدة مع الوقت. هذه القاعدة السابقة بالشكل التى هى عليه تنطبق فى حالة الإنتاج في ظروف تسودها المنافسة الكاملة ، ولا تنطبق بالنسبة للسوق الإحتكارية ففى حالة الإحتكار لا يعتمد سعر المنتج فقط على الزمن (أي انه ليس فقط دالة فى الزمن) ولكن يعتمد سلبيا أيضا على الكمية المنتجة . فالمنتج المحتكر - كما نعلم - يمكن أن يؤثر فى سعر السوق بتعديل كمية انتاجه أما المنتج الذى يعمل وسط عدد كبير من المنتجين فى ظروف منافسة كاملة لا يمكنه أن يؤثر فى سعر السوق مهما غير وعدل من كمية إنتاجه .

نحن نعلم أن شرط توازن المنتج المحتكر الذى يهدف إلى تحقيق أقصى ربح ممكن هو أن يقوم بإنتاج الكمية التى يتساوى عندها إيراده الحدى مع تكلفته الحدية فى كل فترة زمنية للانتاج : أي أن

$$أ ح_{ن} = ت ح_{ن}$$

ولكن المحتكر المستغل لمورد طبيعى يتوقع فنائه بعد فترة محددة من الزمن ، لا يهدف فقط إلى تعظيم ربحه الحالى ، لكن يهدف إلى تعظيم القيمة الحالية لكل الأرباح المتوقعة خلال فترة استغلال الأصل الطبيعى. فى هذه الحالة فإن الإيراد الحدى (أ ح) وليس سعر الوحدة من المنتج الطبيعى - هو الذى يجب أن يكون متزأيدا مع الزمن بمعدل مساويالسعر الفائدة (ف) بالتالى فإنه يمكننا إعادة صياغة " قاعدة هوتيلنج " السابقة

لتتناسب مع حالة الإحتكار أذا أهملنا التكلفة الحدية فى الصورة

$$\text{أ ح}_{\text{ن}} = \text{أح}_{0}\ \text{هـ}^{\text{ف ن}}$$

أما فى حالة التكاليف الحدية الموجبة أيا كان شكل مسارها الزمنى ، فإن الصياغة المناسبة لقاعدة هوتيلنج ؛ سوف تصبح أكثر تعقيدا إعتماد على المسار الزمنى للتكلفة الحدية الخاصة بالأنتاج مع زيادة حجم الأنتاج التراكمى .

اذا عدنا مرة أخرى للتركيز على الحالة الأبسط وهى حالة السوق التى تسودها المنافسة الكاملة، فإنه يمكننا أن نستخلص ملاحظتين هامتين من قاعدة " هوتيلنج " هما :

١- إذا كانت التكلفة الحدية لاستخراج المعدن - أو المورد الطبيعى - تتزأيد مع الزمن وليست ثابتة (وهذا هو الفرض المنطقى اذا ما افترضنا ثبات الأحتياطات المؤكدة وأن الموارد الجيدة تستنفذ أولا ثم الرديئة تأتى تباعا) فان السعر الصافي هو الذى يجب أن يكون متزايدا بمعدل (ف) هذا السعر الصافى هو($\text{ث}_{\text{ن}} - \text{ت ح}_{\text{ن}}$)، فى أي فترة زمنيه (ن) أى أن

$$(\text{ث}_{\text{ن}} - \text{ت ح}_{\text{ن}}) = (\text{ث}_{0} - \text{ت ح}_{0}) - \text{هـ}^{\text{ف ن}}$$

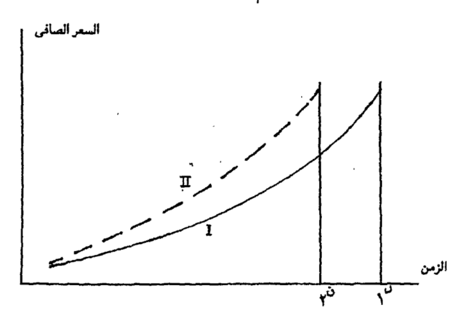
تزايد السعر الصافى بمعدل مساوى لسعر الفائدة لا يعنى ان سعر السوق سيكون تزايدا بمعدل مساوي لسعر الفائدة . بل على العكس ، فانه من الممكن أن يكون سعر السوق ثابتا ، متناقصا ، أو متزايدا بمعدل أقل من سعر الفائدة تتوقف النتيجة النهائية على المعدل الذى تتزايد به تكلفة الوَحدة الحدية مع الزمن وزيادة الإستهلاك للأصل .

اذا كانت التكلفة الحدية تتناقص مع الزمن نتيجة التطور والتقدم فى الفنون الأنتاجية المستخدمة و/أو إكتشاف احتياطيات جديدة ، فان سعر السوق يمكن أن يظل ثابتا أو حتى يتناقص مع عدم المساس بقاعدة هوتيلينج .

- العلاقة بين سعر الفائدة ومسار الأنتاج :

يمكن للطالب النابه الآن أن يسأل السؤال التالى : ما أثر التغيرات فى سعر الفائدة على العمر الإنتاجى للمورد الطبيعى بإفتراض ثبات الأحتياطيات المؤكدة منه ؟ ان الأجابة على هذا التساؤل بسيطة جدا إذا تتبعنا أثر أرتفاع سعر الفائدة على منحنى (السعر / التكلفة) فى الشكل البيانى رقم (١٠-٤). فإرتفاع سعر الفائدة من شأنه أن يرفع هذا المنحنى من وضعه الأصلى (I) إلى الوضع (II) ارتفاع السعر عند كل فترة زمنية (مع بقاء العوامل الأخرى على حالها) يكون بمثابة إغراء للمنتجين بزيادة انتاجهم، مما يعنى التعجيل باستنفاذ الأصل الطبيعى وتقصير فترة استغلاله من ن١ إلى ن٢.

شكل رقم (١٠ - ٤)



يمكن ان نصل إلى نتيجة مماثلة اذا تصورنا حدوث زيادة فى الطلب الكلى على السلع والخدمات النهائية المستخدمة لهذا المورد الطبيعى [تتبع هذا الأثر بنفسك الأن]

- معيار هوتيلنج فى التسعير وطلب السوق :

ان قاعدة هوتيلنج تحددالمسار الأمثل للسعر الذى يحقق الكفاءة فى استخدام الموارد فالكفاءة efficiency تتطلب ان تتساوى القيمة الحالية لسعر المورد الطبيعى فى أي فترة زمنية لكل الفترات أى أنها تستلزم ان يتحقق الشرط التالى :

$$\text{ث}_{٠} = \frac{\text{ث}_{١}}{(١+\text{ف})} + \frac{\text{ث}_{٢}}{(١+\text{ف})^{٢}} = \dots \frac{\text{ث}_{\text{ن}}}{(١+\text{ف})^{\text{ن}}}$$

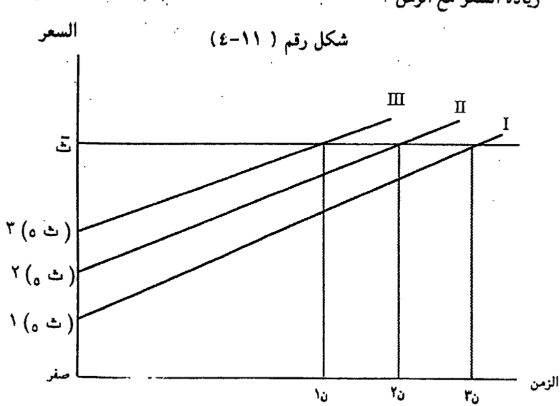
ولكن تطبيق قاعدة هوتيلنج فى التسعير يتطلب توفر معلومات كافيه عن كل من محددات الطلب ومحددات العرض للسلعة. فنقطة البدأية هى تحديد السعر المبدئى ($\text{ث}_{٠}$) الذى نبدأ به والذى يجب ان يرتفع من فترة إلى أخرى بمعدل مساوى لسعر الفائدة (ف) بحيث يكون السعر محققا للتوازن فى السوق فى كل فترة زمنية أى يحقق التعادل بين الكمية المطلوبة والكمية المعروضة من المورد الطبيعى فى كل فترة . هذا يحتاج بالطبع إلى دراسة وافية لطبيعة طلب السوق وتحديد ما اذا كان هذا الطلب فى حالة نمو وتزأيد أم أنه فى حالة ثبات أو حالة انخفاض مع الوقت .

يمكننا ان نفرق بين هذه الحالات المختلفة بالأستعانة بالرسوم البيانية مع افتراض - للتبسيط - أن تكاليف الأنتاج الحدية تعادل الصفر .

أولا : حالة ثبات الطلب مع الوقت Stationary Demand

اذا كان السعر (ث) هو سعرالتحول إلى منتج بديل ، فهو يعنى مستوى السعر الذى ينخفض عنده الكمية المطلوبة من هذا المورد إلى الصفر، وذلك لتحول جميع المستهلكين أو المستخدمين لهذا المورد إلى سلع أخرى بديلة طبيعية أم صناعية تذكر اننا أطلقنا على هذا المستوى من السعر سابقا السعر الذى يفنى عنده المورد اقتصاديا. يمكن تمثيل هذا المستوى السعرى بالخط الأفقى (ثَ) فى الرسم البيانى التالى رقم (١١-٤) المسارات الزمنية (I) و (II) و (III) تبين مسارات للسعر أذا طبقنا قاعدة هوتيلنج ولكن مع اختلاف مستوى السعر المبدئى (ث ٥) فى كل حالة من الحالات الثلاثة ميل هذه المسارات ثابت وهو يعادل سعر الفائدة، أى معدل زيادة السعر مع الزمن .

شكل رقم (١١-٤)



اذا اتخذنا المسار الأول للسعر ، فان حجم الأنتاج سيكون أكبر ما يمكن مقارنه بالمسارات الأخرى .إن المسار الأمثل من هذه المسارات الثلاثة للاسعار هو الذى يضمن عرض كافى من المنتج لمواجهة الطلب فى كل الفترات الزمنية ، وفى ذات الوقت يضمن إستنفاد الاصل أو المورد الطبيعى تماما عند سعر يعادل سعر التحول (ثَ).فاذا كان مثلا المسار (II) هو الأمثل وفقا لهذا المعيار، فانه سوف يتم إستفاد الأصل خلال فترة زمنية قدرها (ن٢) من السنوات ، ولكن لماذا يمكن أن تعتبر المسار (II) هو الأفضل مقارنة بالمسارين (I) و (III) ؟ دعنا نقارن على النحو التالى :

أ- اذا كان المسار البديل للسعر هو (III) فاننا سوف نبدأ بمستوى سعر أعلى نسبيا (ث٥)٣ > (ث٥)٢ وعليه فان حجم الأنتاج الذى ستبدأ به سيكون هو أيضا اقل نسبيا من حجم الأنتاج فى حالة إتباع المسار (II) للأسعار،ولكن حيث أن هذا المسار الزمنى للسعر يؤدى الى استنفاذ الأصل اقتصاديا (أى الوصول الى سعر التحول (ثَ) فى فترة زمنيه أقصر نسبيا (لان ن١ < ن٢)، فان هذا يعنى أنه سيكون هناك رصيد فعلى متبقى من المورد الطبيعى داخل الأرض بالرغم من نفاذه اقتصاديا بعد عدد (ن١) من السنوات، هذا بالطبع قد يدفع المنتجين الى تخفيض الأسعار والأتجاه الى مسار زمنى أدنى مثل (II) حتى يتم استنفاذ الأصل بالكامل .

ب- العكس سيكون صحيحا اذا بدأنا بمستوى سعر منخفض نسبيا مثل (ث٥) والذى سيكون عنده حجم الأنتاج كبيرا نسبيا. وفقا لهذا المسار الزمنى للسعر (I) فان الأصل سوف يستهلك أو يفنى اقتصاديا بعد (ن٣) من السنوات ولكن هذا غير منطقى لان معدل الفناء

الطبيعى Physical depletion للأصل سيتم بعد عدد من السنوات يقل عن (ن٢) وذلك لان معدلات الأنتاج ستكون أعلى فى كل فترة زمنية. وعليه فان المسار الزمنى للسعر لن يفلح في توفير العرض الكافى من المورد الطبيعى لمواجهة الطلب عليه في فترات زمنيه بعيدة، مما قد يتسبب فى ارتفاع الأسعار بدرجة كبيرة جدا نتيجة تناقص كميات المعروضه بشدة وبالتالى نخرج عن هذا المسار الزمنى للسعر ولا تنطبق قاعدة هوتلينج وهنا أيضا يكون الإتجاه الأمثل هو نحو مسار زمنى مثل المسار (II) .

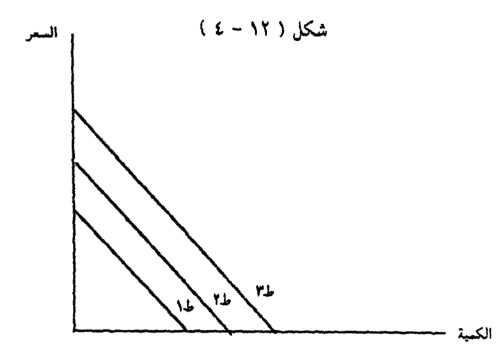
من الواضح لنا - بالطبع - أن إرتفاع الأسعار مع الزمن نتيجة تطبيق قاعدة هوتيلنج مع كون الطلب ثابتا من فترة الى أخرى سيؤدى الى أن الكميات المباعة فى كل فترة زمنية ستكون متناقصة مع الزمن .

ثانيا: ماذا يحدث اذا كان الطلب متزايداً؟ Expanding Demand

يجب هنا ان نفرق بين حالتين لزيادة الطلب هما حالة تزايد الطلب بمعدل سريع وحالة تزايد الطلب بمعدل بطىء .

أ- اذا كان الطلب متزايداً بمعدل سريع يفوق معدل الفائدة (ف)، وليكن هذا المعدل هو (س ٪) فان السعر يجب أن يزداد بهذا المعدل(س٪) وليس (ف) فنمو الطلب من فترة زمنية الى أخرى بمعدل (س٪) يعنى حدوث انتقال مستمر فى منحنى الطلب الى اليمين من فترة الى أخرى عند كل مستويات الأسعار بما فيها سعر التحول (ث) كما هو مبين فى الشكل البيانى (١٢-٤)

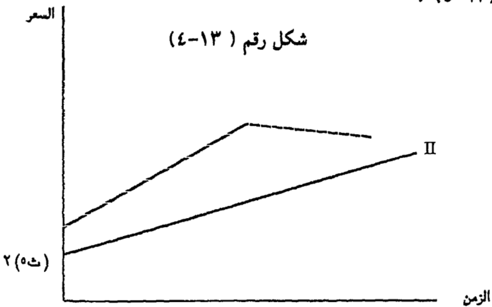
شكل (١٢ - ٤)



اذا كان هذا هو الوضع السائد ، فإنه سيكون من الأفضل للمنتج عدم إستغلال الأصل على الأطلاق الآن وترك المورد مخزونا فى باطن الأرض لأن قيمته تتزايد بمعدل أعلى من سعر الفائدة. أى أن تطبيق قاعدة هوتيلنج فى مثل هذا الوضع لن يكون عمليا .

ب- اذا كان الطلب ينمو - فى المتوسط - بمعدل معتدل أو بطىء، (وهذا يمكن أن يحدث اذا كان الطلب بنمو بمعدلات سريعة فى بعض الفترات ثم يتوقف عن النمو ثم ينمو مرة أخرى وهكذا) فى هذه الحالة لن يبدأ الأنتاج الأ عندما يأخذ معدل نمو الطلب فى الأنخفاض الى مستوى أدنى من معدل الفائدة (ف)، ثم يتوقف عندما يعلو معدل نمو الطلب عن (ف)، وهكذا ولكن حيث ان هذا الأسلوب لن يكون مفيدا من الناحية العملية ، فان الأسلوب الأفضل للتسعير والذى يضمن استمرار العملية الأنتاجية والمعروض من المورد الطبيعى ، هوأن يبدأ السعر (ث٥) عند

مستوى أعلى من ذلك الذى يبدأ به فى حالة ثبات الطلب وينمو بمعدل مساوى لمعدل نمو الطلب فى حالة زيادة الأخير عن (ف)، ثم بعد ذلك ينمو بمعدل ابطأ من المعدل (ف) عندما يكون معدل نمو الطلب أقل من (ف) حتى نحصل فى النهاية على متوسط معدل نمو للسعر مساويا لمعدل الفائدة (ف). هذا المسار الزمنى يمكن ان يمثله المسار المتقطع فى الشكل رقم (١٣-٤) .



حيث ان السعر سيبدأ من مستوى أعلى نسبيا (ثه) ٢ ، فان معدل الأنتاج سيكون أقل نسبيا ولكننا هنا يمكن ان نصل الى حالة الفناء الكامل للمورد الطبيعى عند فترة زمنية أقل أو أعلى من (ن٢) اعتمادا على ماذا يحدث لسعر التحول مع نمو الطلب عبر الزمن

ثالثا: حالة تناقص الطلب مع الزمن Contracting Demand

فى مثل هذا الوضع فانه يتعين على المنتج أن يسرع بالأنتاج واستغلال الأصل فى أقصر فترة زمنيه ممكنه قبل أن يتلاشى الطلب. أى انه لابد من

البدء بحجم أنتاج أعلى ومستوى سعر أدنى من تلك المستويات التى يمليها المسار الأمثل للسعر وفقا لقاعدة هوتيلنج، لأنه اذا التزم المنتج بتطبيق قاعدة هوتلينج ، فأن الطلب يتوقف ويتلاشي قبل أن يحقق المنتج استغلالاً كاملا لمورده الطبيعى .

اذن يمكن أن نخلص من كل هذا الى أن اتجاه الطلب الى التناقص مع الوقت يدفع المنتجين الى الإستغلال السريع للمورد الطبيعى وارتفاع معدلات الأنتاج وأنخفاض مستويات الأسعار. اما اذا كأن الطلب فى حالة نمو من فترة الى أخرى ، فأن هذا يشجع المنتج على تأجيل نفاذ أصله الطبيعى الى أطول فترة ممكنه، وذلك يرفع مستويات الأسعار التى يبدأ بها وتخفيض معدلات أنتاجه

هنا يجب أن نضيف ملحوظة هامه وهى أنه فى حالة ما اذا كأنت التكاليف الحدية للاستخراج و الأنتاج موجبه (اكبر من الصفر) سواء كأنت ثابته أم متزايده مع زياده حجم الأنتاج التراكمى، فأن النتائج السابقة الخاصة بمسارات السعر تنطبق مع فارق وحيد وهو أن السعر الصافى (net price) وليس سعر السوق (Market Price)هو الذى يجب أن يكون متزايدا بمعدل مساوى لسعر الفائدة (ف) .

- مشاكل التسعير فى الواقع وقاعدة هوتيلنج :

ذكرنا منذ قليل أنه حتى نتمكن من تحديد المسار الأمثل للسعر عبر الزمن لابد أن يتوفر لدينا تقدير سليم للطلب على المورد الطبيعى غير المتجدد فى الفترات الزمنية المختلفة الخاصة بالمستقبل. ولكن - فى العادة يصعب توفر تنبؤات سليمه عن حجم الطلب المستقبل فى الفترات الزمنية المختلفة فى الواقع العملى، ومن ثم فأن صاحب المورد أو القائم باستغلاله

لا تتوفر لديه معلومات كافيه على درجة عالية من اليقين أو التأكد عن شكل المسار الزمنى للطلب غلى مورده الطبيعى فى المستقبل. فكل ما يمكن أن يحصل عليه هو مجرد تقديرات (estimates) متوقعة أوما يطلق عليه اصطلاح تنبؤات Predictions مبنيه على أساس مجموعة من المعلومات بعضها تاريخيا historical data (مثل الكميات المطلوبه من السلعة خلال سلسلة زمنية سابقة ومعدلات النمو السكانى ... الخ)، والبعض الآخر يحتوى على درجة كبيرة من التخمين العلمى educated guess عن إحتمالأت تطور ظروف الطلب فى المستقبل .

أضف الى هذا أن حجم الأحتياطيات المعروضه أو المؤكده فى أي فترة زمنيه قد تكون فى حالة تغير مستمر مع الزمن كذلك قد تتعرض تكاليف الأنتاج للتغير نتيجة عوامل غير تكنولوجية مثل التغير فى تكاليف الأنتاج الناشىء عن حدوث تغيرات مستمرة فى سعر الفائدة السائد فى السوق فسعر الفائدة السائد فى السوق يصعب التبؤ به لفترات زمنية طويلة لأنه يعتمد على متغيرات إقتصادية كثيرة فى حالة حركة دائمة من فترة الى أخرى نتيجة للتغيرات فى الظروف الأقتصادية الداخلية أو العالمية

كل هذه العوامل تجعل ارتباط التسعير بقاعدة هوتيلنج أمر يصعب الألتزام به بصفة دائمة ، بل تنشأ الكثير من التطورات التى تدفع المنتج الى الأبتعادعن هذا المسارلفترات زمنية قد تطول أو تقصر .

الفصل الخامس

الموارد الطبيعية المتجددة

نماذج لاستغلالها وتسعيرها

كما عرفناها سابقا ، الموارد الطبيعية المتجددة هى تلك الموارد التى لا يفنى رصيدها بمجرد الإستخدام بل أن هذا الرصيد قابل للانتفاع به مرات ومرات بل لعصور زمنية طويلة إذ أحسن إستغلال هذا المصدر الطبيعى ولم يتعرض للافراط فى الاستخدام بالشكل الذى يؤدى الى تدهوره تدريجيا والانتقاص من صلاحيته للاستخدام. من الأمثلة على تلك الموارد نذكر الأرض الزراعية ومصادر المياه المختلفة من مياه سطحية كالانهار والبحيرات ومياه جوفيه وكذلك مياه البحار والمحيطات ، والغابات ، ومصادر الاسماك المختلفة والمراعى .

أنواع الموارد الطبيعية المتجددة :

إن جزءا من هذه الموارد التى نطلق عليها موارد متجددة أو ذات رصيد متجدد هى فى الواقع تتميز بخصائص تجعلها فى وضع وسط بين الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة تنتمى . الموارد الطبيعية التى من أصل بيولوجى الى هذا النوع ، كالاسماك ، ومختلف الأحياء المائية ، وكذلك الغابات الطبيعية التى تكون مصدرا أساسيا للأخشاب وبعض المواد الخام الطبيعية المستخرجة من الأشجار مثل المطاط الطبيعى وبعض أنواع من العسل وغيرها فالخصائص المميزه لهذه الموارد هى :

(أ) أن الجزء المستخدم من رصيدها فى فترة زمنية معينة يفنى بمجرد استخدامه.فالأسماك المستخرجة من المياه تفنى بمجرد استهلاكها وكذلك الأشجار المقطوعة من الغابات تفني بمجرد قطعها وتوجيها الى

استخداماتها لها المختلفة .

(ب) ولكن يمكن اعاده بناء الرصيد نفسه من تلك الموارد بطريقة طبيعية ذاتيه self generetion دون حاجة الى تدخل الأنسأن أى أن عملية اعادة بناء هذا الأصل وإرجاعه الى حالة الطبيعة الأولى قبل الأستهلاك تحدث بطريقة تلقائية.

(جـ) أن هذا الرصيد يمكن أن ينمو مع الوقت اذا توافرت الظروف المواتيه لذلك، كتوفر الموارد الكافية لغذائها على سبيل المثال. فرصيد الأسماك يمكن أن ينمو مع الوقت اذا منح الوقت الكافى لذلك وتوفرت الظروف الغذائية المواتية ، وكذلك رصيد الغابات يمكن أن يربو ويزداد اذا أعطى الوقت الكافى قبل القيام بقطعه واستغلاله واذا توفرت الظروف المناخية المواتية

اذن هذه الخصائص هى أهم ما يميز تلك الموارد عن غيرها من الموارد الطبيعية المتجددة كالأراضى الزراعية مثلا. فالأرض الزراعية في حد ذاتها كأصل طبيعى لا تفنى بمجرد زراعتها وجنى المحصول بل إنه يمكن إعاده زراعتها مرات ومرات بل لأزمان طويلة اذا تم صيانتها باستمرار وتوفر الغذاء الكافى فهى تحتاج الى تدخل الأنسآن لجعلها فى صورة صالحة لاعادة الإستخدام دائما،فالأرض فى حدذاتها هى مورد ذات رصيد ثابت غير متجدد ، حيث أن مساحة الأرض محددة وثابتة ولاتنمو تلقائيا بدون تدخل الإنسان ولكن الخدمة أو السلعة التى يمكن الحصول عليها من استغلال تلك الأرض كالمنتجات الزراعية المختلفة هى الى ينظر اليها على أنها " تيار متجدد Renewable Flaw " من السلع من فترة زمنية الى أخرى .

إذن حيث أنه يوجد إختلاف بين الموارد الطبيعية التى نطلق عليها متجددة، فأنه عند دراسة الأسلوب الأمثل لاستغلال تلك الموارد وتسعيرها لابد من التفرقه بينها حسب الخصائص العامة المميزة لها .

أولا : نموذج مبسط لاستغلال الموارد الطبيعية ذات الرصيد المتجددد تلقائيا :

أن عملية إعادة التكوين والبناء لهذا النوع من الموارد الطبيعية يعتمد على نوعين من العوامل الأساسية :

أ- عوامل بيولوجية خاصة بكل نوع من هذه الموارد، وهى التى تتعلق أساسا بمعدل النمو الطبيعى لهذا النوع من الموارد مثل معدل نمو الأسماك أو معدل نمو الأشجار بالغابات ، أو معدل نمو المراعى، وهى غير خاضعة لتأثير الأنسأن .

ب - عوامل يؤثر فيها الإنسان مثل الفترة الزمنية التى تترك للأصل الطبيعى ليعيد تكوين رصيده. فقد لا يعطى المستغل لهذا الأصل فرصه كافية للاسماك حتى تنمو وتقوم باعادة بناء رصيدها، ومن هنا يؤثر على عملية اعادة تكون الرصيد ، كذلك قد لا يترك المستغل للغابات فترة زمنية كافية للأشجار حتى تنمو ويقوم بقطعها مبكرا. نفس الشيء ينطبق على استغلال المراعى . أن القيام بعملية الأستغلال دون مراعاة للعنصر الزمنى الذى يتجدد خلاله الأصل، الطبيعى يؤثر على معدلات التكوين الحالى والمستقبل لهذا الأصل فأنخفاض الرصيد الحالى يعنى أنخفاض الرصيد فى المستقبل أيضا، حيث أن نمو رصيد قدره (١٠٠) يختلف عن نمو رصيد قدره (١٠٠٠٠)

لذلك فأن معدلات استهلاك الأجيال الحاليه لهذا النوع من الموارد يؤثر على معدل نمو رصيدها فى المستقبل، وبالتالى يؤثر على الكميات المتوفرة منها للاستهلاك فى فترات زمنية مقبلة لأجيال المستقبل. لتوضيح ذلك فى شكل نموذج مبسط دعنا نضع الفروض التالية :

أ- أن معدل نمو هذا المورد الطبيعى خلال الفترة الزمنية الواحدة هو (ر) أى أن (ر) هى نسبة الزيادة الطبيعية فى الرصيد غير المستخدم فى بداية الفترة (زه) حتى بداية الفترة (ن١)

٣- أن الموارد التى يتم استهلاكها من هذا الرصيد (أشجار أو غيرها) يتم حصدها أو قطعها فى بداية تلك الفترة وعلية فأنه اذا كانت (ح) تمثل إجمالى المتاح فى بداية الفترة الزمنية فأن الرصيد المتبقى هو (ح - كه) هذا الرصيد المتبقى هو الذى سينمو خلال الفترة من (زه) الى بداية (ز١) بمعدل (ر) ليصبح فى نهاية الفترة (زه) وبداية الفترة (ز١) مقداره

(١+ ر) (ح - ك ه)

أى أن هذا المقدار هو الذى سيكون متاحا للاستهلاك منه فى بداية الفترة التالية (ز١)

* لاحظ الاتى .

١- أنه اذا كانت الكمية المستهلكة فى بداية كل فترة تسمح بترك أو تبقى رصيدا (حَ - ك ز) لا يقل عن الرصيد الأساسى الذى بدأنا به، فأن عملية اعادة النمو والتكوين التلقائى ستلغى أثر تكلفة المستخدم حيث أن استهلاك أى فترة لن يقلل - فى هذه الحالة - من استهلاك الفترات المقبلة

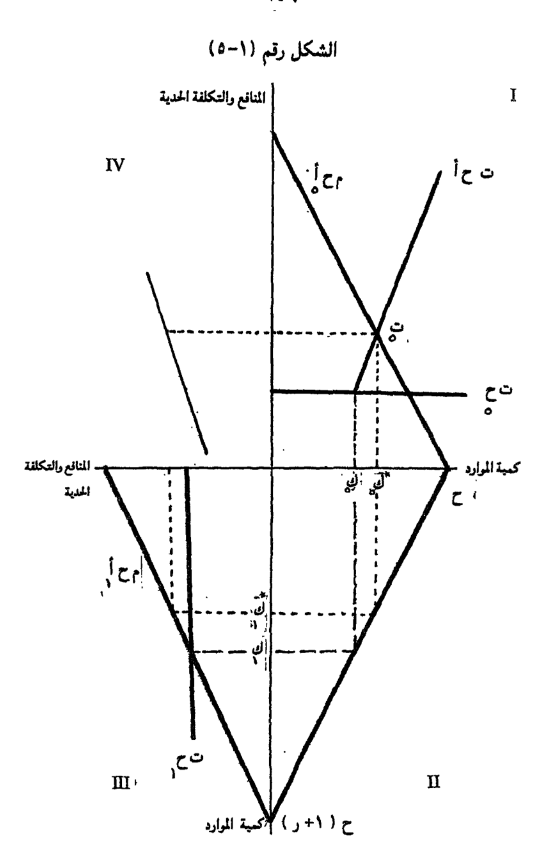
أى أن تكلفة المستخدم ستعادل الصفر فى هذه الحالة .

٢- ولكن اذا كان العكس هو الصحيح بمعنى ، أن إستهلاك أى فترة زمنية ما ينقص من الرصيد المتبقى من الأصل بالشكل الذي يؤثر سلبيا على استهلاك الفترات المقبلة، فأن تكلفة المستخدم ستكون موجبة بل أن تكلفة المستخدم ستكون أعلى من تكلفة المستخدم فى حالأت الموارد غير المتجددة إذا تماثلت منحنيات المنفعة الحدية والتكلفة الحدية للاستخراج فى حالتى الموارد الطبيعية المتجددة غير المتجددة . لماذا ؟

يرجع السبب في هذا الأرتفاع فى تكلفة المستخدم الى أن كل وحدة من الأستهلاك الحالى تقلل من استهلاك المستقبل ليس فقط بمقدار وحده واحدة كما فى حالة المورد غير المتجدد ولكن بمقدار (١ + ر) وحدة، أى بمقدار تلك الوحدة المستهلكة بالأضافة الى مقدار الزيادة الطبيعية (ر) التى كانت سوف تحدث لهذه الوحدة المستهلكة اذا لم تكن استهلكت الآن. يمكننا تصوير هذا النموذج بيأنيا كما هو موضح بالشكل (١-٥)

الجزء الأول من هذا الشكل الذى يقع فى المربع الشمالى الشرقى يمثل منحنيات المنفعة الحدية الأجتماعية (م ح أ) وتكلفة الأستغلال الحدية ، اما الجزء (٢) من الشكل - وهو المربع الجنوبى الشرقى - فيمثل إجمالى الرصيد المتاح من المورد الطبيعى فى بداية كل فترة زمنية من الفترتين فالرصيد (ح) الموجود على المحور الأفقى هو رصيد بداية الفترة (زه) اذا تم تركه بالكامل دون استغلال سينمو ليصبح قدره (ح(١+ر)) فى بداية الفترة التالية ، وهذه هى النقطة الممثلة على المحور الرأسى من هذا الجرء من الرسم. الخط الواصل بين النقطتين (ح) و ((١ + ر) ح)) يمثل خط الرصيد الأقصى.يمثل الربع الثالث (الجنوبى الغربى) التكاليف الحدية

الشكل رقم (١-٥)


المنافع والتكلفة الحدية
I
IV
م ح أ
ت ح أ
ت
ت ح
كمية الموارد
المنافع والتكلفة الحدية
ك
ك*
ح
م ح أ
ك*
ك
ت ح
III
II
كمية الموارد
ح (١+ ر)

للإنتاج فى المستقبل أو الفترة الثأنية للتحليل . بينما يمثل الربع الأول الوضع في الفترة الحالية أو فترة البداية . لاحظ أن المنحنى الممثل للتكلفة الحدية الأجتماعية (ت ح أ) فى الربع (١) يشمل جزئين هما :

أ ـ التكلفة الحدية للإستخراج أو الإستغلال (ت ح٥) خلال تلك الفترة الزمنية ، والتى نفترض ثباتها عند جميع مستويات الإنتاج ، لذا فإنها تمثل بخط أفقى ثابت .

ب ـ تكلفة المستخدم الحدية والتى تبدأ فقط فى الظهور إذا زاد حجم الإنتاج والإستهلاك عن القدر (ك٥) . وذلك لأنه إذا قام المجتمع بإنتاج واستهلاك الكمية (ك٥) في فترة البداية ، فإن الرصيد المتبقى (ح – ك٥) سوف ينمو بمعدل (ر) ليصبح قدره فى نهاية هذه الفترة وبداية الفترة التالية (ح ـ ك٥) (١+ر) ، وهو نفسه المقدار الممثل بالنقطة (ك١) على المحور الرأسى فى الربعين (٢) ، (٣) ، هذا المقدار يعادل تماماً (ح) الأساسية التى بدأنا بها فى بداية الفترة الأساسية . عند هذه النقطة تتعادل التكلفة الحدية للإنتاج أو الإستغلال فى الفترة المستقبلة (ت ح١) مع المنفعة الحدية الإجتماعية خلال نفس الفترة (م ح أ١) كما هو مبين بتقاطع المنحنين في الربع (٣) . وعليه تتعادل المنافع الحدية الإجتماعية الصافيةnet margimal social benefits للجيلين. فمع الأخذ فى الإعتبار أن المنفعة الحدية الإجتماعية الصافية لأى جيل هى الفرق بين (م ح أ) لهذا الجيل والتكلفة الحدية للإستغلال الخاص بهذا الجيل (ت ح) . فإن هذه المنافع الحدية الإجتماعية الصافية ستعادل الصفر للجيلين عند استغلال الكمية (ك٥) فى فترة البداية . أى أن استهلاك الجيل الحالى لن يؤثر على إستهلاك الجيل المقبل ، أى لا توجد تكلفة مستخدم .

لكن إذا زاد إستهلاك الجيل الحالى عن (كه) ، فإن تكلفة المستخدم ستكون موجبة ، أى إستهلاك الجيل الحالى ينقص من إستهلاك الجيل المقبل. فكما فسرنا فى فصل سابق، تكلفة المستخدم تعادل مقدار النقص فى المنفعة الحدية الإجتماعية للجيل المستقبل الناشئ عن زيادة إستهلاك الجيل الحالى من المورد الطبيعى بمقدار وحدة واحدة. فإذا قام المجتمع الآن بإستهلاك (كَّ*ه > كه) ، فإن الكمية المتاحة لاستهلاك الجيل المقبل ستكون (كَّ*١ > ك١) .

يتحقق وضع التوازن لأى جيل عندما تتعادل التكلفة الحدية الإجتماعية مع المنفعة الحدية الإجتماعية . وعليه فإن نقطة توازن الجيل الحالى هى (ته) ، وعندها يستهلك المجتمع (كَّ*ه) من المورد الآن . استهلاك (كَّ*ه) الآن يعنى أن هناك رصيداً متبقياً الآن قدره (ح ـ كَّ*ه) وهوالذى سينمو خلال الفترة الحالية بمعدل (ر) ليصبح فى نهاية الفترة رصيدا قدره (١+ر) (ح ـ كَّ*ه) جاهزاً لاستغلال الجيل المقبل فى بداية الفترة المقبلة . هذا المقدار الأقصى للاستغلال سيكون (ك*١) للجيل المقبل .

لاحظ أن القدر (ك١ ك*١) فى الربعين الثانى والثالث يمثل مقدار تكلفة المستخدم مقومة بوحدات من المورد الطبيعى فالمقدار (ك١ ك*١) يمثل مقدار النقص فى إستهلاك الجيل المقبل نتيجة قيام الجيل الحالى بزيادة استهلاكه الى (كَّ*ه) بدلا من (كه) فقط. وعليه فإن تكلفة المستخدم ستكون مساوية

$$\text{كَّ}^*_1 \text{ ك}_1 = (1 + \text{ز})(\text{ك}_0 \text{ ك}^*_0)$$

إن الربع الأخير فى الجزء الشمالى الغربى (٤) من جزء هذا الشكل يربط فقط بين المنافع الإجتماعية الصافية للجيلين ، لأنه عند التوازن لابد

أن تتعادل المنفعة الحدية للصافية للجيل الحالى مع القيمة الحالية للمنفعة الحدية الصافية للجيل المقبل .

كيف يمكن مواجهة النمو فى الطلب على المورد الطبيعى ذو الرصيد المتجدد تلقائيا ؟

من الواضح من تحليلنا فى النموذج السابق المبسط ، أن معــدل النمــو (ر) يؤثر فى الكميات المتوفرة من المورد الطبيعى للأجيال المقبلة أو الأستهلاك - عامة - فى فترات زمنية مقبلة، وعليه اذا استطعنا أن نزيد من هذا المعدل للنمو (ر) فأن الكميات المتاحة لاستهلاك المستقبل - مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة - سوف تتزايد، وعليه فأنه اذا كان الطلب على هذا المورد الطبيعى فى حالة نتيجة نمو السكان مثلا وزيادة استغلالهم للمصايد السمكية وللاخشاب ، أو نتيجة نمو متوسط نصيب الفرد من الدخل الذى يشجع على زيادة الأستهلاك من السلع الغذائية الغنية بالبروتين ومنها الأسماك، فأن مواجهة هذا الطلب المتزايد لاتتأتى الا باحدى وسيلتين

١- زيادة المعدل (ر) .كيف هذا ؟

أن التقدم التكنولوجى يوجد وسائل حديثة تساعد على إيجاد نوعيات جديدة من تلك الموارد الطبيعة ذات معدلات نمو أعلى وأسرع ، هذا ما تحاول أبحاث الهندسة الوراثية توفيرة الآن .

٢- زيادة الرصيد الأصلي من المورد ، أى زيادة (حَ). كيف هذا ؟ عن طريق خلق موارد جديدة من مصادر لم تكن متاحة سابقا. على سبيل المثال عمل مزارع سمكية صناعية يزيد الرصيد السمكى للمجتمع الذى سينمو

بمعدل (ر)، مع الوقت ،أو زراعة أشجارا جديدة يزيد من رصيد الأشجار (ح) وبالتالى يزيدمن الكميات المتاحة منها لاستغلال الأجيال المقبلة حتى مع ثبات (ر)

ثانيا : نموذج لتوزيع استغلال الأرض بين الأستخدامات البديلة

إن الأرض فى حد ذاتها هى أصل ثابت أو مورد ثابت غير متجدد ولكن الخدمات التى يمكن أن نحصل عليها من إستغلال تلك المورد الثابت هى التى تمثل تياراً متجددا من الإنتاج من فترة زمنية الى أخرى . من هذه الخدمات المختلفة التى يمكن أن تقدمها الأرض نجد النقل transportation والإسكان housing وأنتاج الغذاء الزراعي Agricultural Food production ومساحات للترفية والأستمتاع بالمناظر الطبيعية الجميلة. أن استهلاك الأرض يعنى استهلاك التيار الجارى من السلع والخدمات المختلفة التى يمكن أنتاجها أو توفيرها باستخدام تلك الأرض .

نفس الشىء ينطبق على موارد متجددة أخرى مثل مصادر المياه والأمطار والطاقة الشمسية فكلها تعطى تيارا من السلع والخدمات ويمكن أن يكون لها أكثر من بديل للاستخدام فمثلا المجرى المائى أو البحيرة يمكن أن يستغل كمصدر للاسماك أو مصدر جمالى للترفية والتزهة أو كمصدر للنقل النهرى أو مصدر لمياه الرى والشرب أو مكانا للتخلص من النفايات الصناعية المختلفة بل والمخلفات الأدمية والزراعية أيضا .

بالطبع من الممكن أن يستغل هذا المورد المائى لتحقيق أكثر من خدمة أو أكثر من تيار من الخدمات والسلع فى ذات الوقت فمن الممكن استغلاله

فى الصيد والنقل وكمصدر للمياه العذبة للشرب والرى وكذلك للترفيه والتنزه ولكن من جهة أخرى اذا استخدم هذا المصدر المائى كوعاء للمخلفات المختلفة عضوية كانت أم كيماوية، فأن هذا سيقلل تدريجيا مع الوقت من امكانية الأنتفاع به فى تحقيق الأغراض الأخرى الى أن يصل الى الحد الذى تنتفى فيه صلاحيته كمورد مائى، عندما يصبح فى حالة شديدة من التلوث وتختفي منه كل آثار للحياه المائية كما لا يمكن اللجوء الى مياهه للاستخدام فى الرى أو النقل أو حتى للترفيه والأستجمام،هذا بالطبع يوضح أن بعض القررات التى قد يتخذها المجتمع أو بعض الوحدات الأقتصادية به بالقيام باستغلال معين لاحد موارده المتجددة قد يؤثر للابد على معدل (أو معدلات) إنتاج هذا المورد من سلعة معينة (أو من سلع وخدمات مختلفة) لذلك فأنه من الهام جدا دراسة أثر نمط الأستغلال الحالى للمورد الطبيعى على تيار الإنتاج المتوقع الحصول عليه منه فى المستقبل .

مما سبق نستطيع أن نحدد نوعين من الخدمات التى يقدمها المورد الطبيعى المتجدد وهما :

١- المكان والمساحة (Space).هذه الخدمة تعتبر ثابته ولا تفنى مع الزمن أو الأستخدام ايا كأن نوع الأستخدام. فدأن من الأرض يظل دائما فدأنا للارض سواء تم استخدامه فى الزراعة أو الأنتاج الحيوانى أو لبناء مساكن أو كمصانع أو ملاهى أو حتى موقفا للسيارات أو غيره من الأستخدامات المتعددة .

٢- أن تيار الخدمات الذى نحصل عليه من هذا المورد هو الذى يكون متغيرا من فترة زمنية الى أخرى إعتمادا على كيفية إستغلال هذا المورد والذى يتأثر بقرارات الوحدات الأقتصادية المختلفة (إنتاجية واستهلاكية)

أن حسن أو سوء استغلال هذا المورد الطبيعى يؤثر على معدلات الأنتاج ومن ثم على معدلات الأستهلاك المتوقعة من إستخدام هذا المورد بل أنه -كما رأينا وكما سنرى فيما بعد- هذا الأستغلال قد يقود تدريجيا الى الفناء الأقتصادى economic depletion للمورد فى بعض الأحيان، فمثلا سوء استخدام التربة الزراعية يؤدى الى أنخفاض خصوبتها وأنتاجيتها مع الوقت، كما أن عدم الصرف الجيد لمياه الرى وزيادة الملوحة فى هذه التربة تعرضها لعوامل التعرية الشديدة وقد يحولها فى النهاية الى أرض مجدبة تماما غير صالحة لأى أنتاج زراعى .

كذلك الازدحام السكانىhigh population density بالمناطق ذات الطبيعة الخلابة ، وعدم وجود صيأنه مناسبه للمبأنى المختلفة ، وتلوث مصادر المياه والهواء، كلها تعد أمثلة لمسببات أنخفاض تيارات الأنتاج والأستهلاك من السلع والخدمات المختلفة للأجيال المقبلة . من جهة أخرى ، يمكن زيادة أنتاجية استخدام الأرض والبيئة المحيطة سواء بطريقة طبيعية أو باستخدام أساليب تقنيه معينة. من هنا تبرز أهمية وجود دراسة وافيه لاقتصاديات الأرض واستخداماتها ، كذلك تبرز أهمية مشكلة توزيع المورد المتاح بين الاستخدام الحالى واستخدام الأجيال المقبلة، أى مشكلة Intertemporal Allocation of the Resource's Service.

فتحويل استخدام مورد معين الأن كقطعة من الأرض الى إستخدام آخر بديل قد يعنى عدم القدرة على اعادة هذا المورد الى الاستخدام الأصلي مرة أخرى.فمثلا تحويل استخدام قطعة من الأرض من الانتاج الزراعى الى منطقة سكنيه يعنى أننا فقدنا تيار الانتاج الزراعى من هذه الأرض بالكامل الى الأبد.صحيح ان هناك تيار جديد من الانتاج والخدمات -

وهى الخدمة السكنيه ذاتها - الأ أن الأجيال المقبلة فقدت الأنتاج الزراعى الذى كان يمكن الحصول عليه من هذه الأرض والذى قد يكون أعلى قيمة حدية بالنسبه لتلك الأجيال من قيمة المبانى ، والخدمات السكنية التى كان يمكن توفيرها بنفس القدر اذا تم اقامتها على أرض صحراوية لا تصلح لاستخدام زراعى أو غذائى .

لذلك فإن إتخاذ القرارت الصائبة التى تحقق الأستخدام الأفضل لهذه الموارد بالشكل الذى يعود بأقصى نفع كلى Total Utility على كل من الأجيال الحالية والمقبلة ، هو لب مشكلة تخصيص وتوزيع الموارد ، هذه المشكلة تتعلق بتحديد نمط الأستخدام الحالى للمورد الطبيعى المتجدد ، عن طريق الأختيار بين البدائل المختلفة للاستخدام بالشكل الذى يعظم المنفعة أو الأشباع الكلى (ومن ثم الرفاهية welfare) التى يحصل عليها المجتمع من الأستهلاك الحالى والمستقبل لهذا المورد الطبيعى . بعبارة أخرى ، أى قرار أو سياسة من شأنها أن تغير من النمط الحالى أو السائد لاستغلال المورد الطبيعى لابد ان تأخذ فى حسبانها النفع أو الخسارة التى يتحملها أبناء هذا المجتمع فى المستقبل نتيجة هذا التحول فى تيار الخدمات والأنتاج الخاص لهذا المورد أو ما تطلق عليه - اصطلاح " تكلفه المستخدم " لهذا التغير .

باختصار شديد يمكن ان نقول أن التوزيع الأمثل لقطعة من الأرض بين الأستخدام الزراعى والأستخدام بغرض الأسكان - على افتراض ان الزراعة والأسكان هما البديلان الوحيدان لاستخدام تلك الأرض - سوف يتحدد بنفس الطريقة التى يوزع بها مستهلك ما دخله الثابت (مورده الحالى) بين استهلاك نوعين من السلع أو مجموعتين من السلع (غذاء ومسكن

مثلا) هذا بالطبع مع وجود اختلاف هام وهو أن المستهلك يهدف الى تعظيم منفعته الكلية الشخصية ولكننا من توزيع الأراضى نهدف إلى تعظيم المنفعة الكلية الأجتماعية total social Utility ، أى منفعة المجتمع بأثره ولأجياله المختلفة. فى حالة المستهلك الفرد كان شرط التوازن - أى شرط تحقيق أقصى إشباع ممكن - يتحقق عندما يكون :

$$\frac{\text{المنفعة الحدية للمجموعة السلعية الأولى}}{\text{متوسط سعر المجموعة السلعية الاولى}} = \frac{\text{المنفعة الحدية للمجموعة السلعية الثانية}}{\text{متوسط سعر المجموعة السلعية الثانية}}$$

هذا هو الشرط الضرورى للوصول الى أقصى اشباع ممكن. يمكن تفسير هذا الشرط كالآتى: الطرف الأيمن يمكن تفسيره على أنه المنفعه الحقيقية - أى مقاسة بوحدات من سلع حقيقية - لوحده النقد الأخيرة المنفقة على المجموعة السلعية الأولى ، اما الطرف الأيسر فهو المنفعة الحقيقية لوحدة النقد الأخيرة المنفقة على المجموعة السلعية الثانية . فالتوازن يتطلب ان تتعادل المنفعة الحدية الحقيقية لوحدة النقد بين جميع الإستخدامات. بنفس المنطق ستجد أن توازن المجتمع فى توزيعه لمورد طبيعى معين - مثل الأرض - بين استخدامين بديلين كالزراعة والأسكان يتحقق عندما تتعادل المنفعة الحدية الأجتماعية الصافية للانتاج الزراعى مع المنفعة الحدية الأجتماعية الصافيه للاسكان ، وذلك اذا كان اهتمامنا مركزا على منفعة أبناء الجيل الحالى . لاحظ ان لفظ " الصافية " هنا يعنى بعد استبعاد تكلفة الحصول على تلك الوحدة الأخيرة من الأنتاج الزراعى أو من بناء المساكن. فحيث أن تكاليف الأنتاج الحدية قد تكون مختلفة فى حالة الأستخدام الزراعى عنها فى حالة بناء المساكن ، فان ما يهم المجتمع هنا

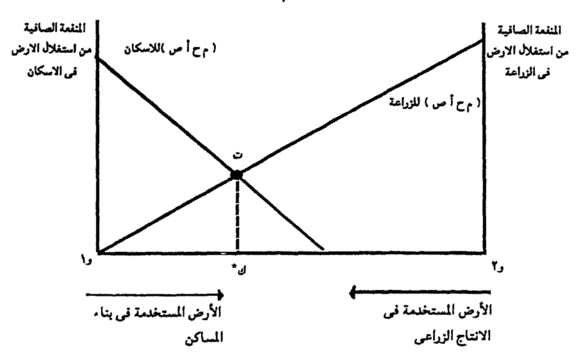
هو العائد الصافى أى بعد استبعاد التكلفة ، وعليه فانه يمكن صياغه شرط التوازن للمجتمع فى توزيع الجيل الحالى للأرض بين الأنتاج الزراعى والأسكان كالأتى :

$$(م ح أ ص)_{١} = (م ح أ ص)_{٢}$$

حيث تشير (م ح أ ص) الى المنفعة الحدية الأجتماعية الصافية أما (١) و (٢) فيشيرا الى نوع الأستخدام .

هذا الشرط يمكن تمثيله بيانيا فى الشكل التالى رقم (٢-٥) .

شكل رقم (٢-٥)



فى الحقيقة أن هذا الشكل هو شكلين مدمجين معا ، أحدهما شكل ذو نقطة الأصل (و١) ويمثل المنفعة الحدية الأجتماعية الصافية لاستخدام الأرض في الأسكان ، حيث نقيس مساحه الأرض المستخدمة فى الأسكان على المحور الأفقى والمنفعة الحدية الأجتماعية الصافية لها على المحور الرأسى ويأخذ منحنى (م ح أ ص) لاستخدام الأرض في الأسكان الشكل السالب الميل أى تنخفض هذه (م ح أ ص) مع زيادة مساحة الأرض الموجهة لبناء المساكن ، الجزء الأخر لاستخدام الأرض في الأنتاج الزراعى ونقطة الأصل الخاصة به هى (و٢) ولكنه موضوعا بشكل معكوس للوضع الذى نعتاده ولكن ما زالت هذه المنفعة الحدية الأجتماعية الصافية تتناقص مع زيادة مساحة الأرض الموجهة نحو الأنتاج الزراعى، أى عندما نتحرك على المحور الأفقى من نقطة الأصل (و٢) إلى اليسار (أى زيادة مساحة الأرض الزراعية). اما اتجاه السهم من نقطة الأصل (و١) الى اليمين فيشير الى المساحة المخصصة لبناء المساكن. وعليه فإن المحور الأفقى بكامله ، أى من نقطة الأصل (و١) الى (و٢) يمثل أجمالى مساحة الأرض المتاحة لهذا المجتمع ، أو على الأقل المتاحة لهذين النوعين من الأستخدام .

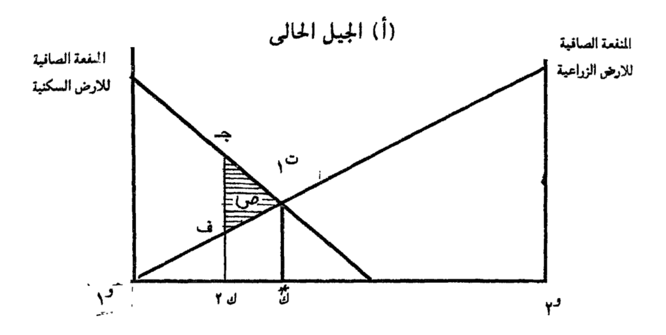
يتحقق التخصيص الأمثل – أى التوازن – للارض بين الأنتاج الزراعى والأسكان عند المساحات التى تتعادل عندها المنفعة الحدية الأجتماعية الصافية للنشاط الزراعى مع المنفعة الحدية الأجتماعية الصافيه للاسكان، أى عند تقاطع منحنيا (م ح أ ص) عند النقطة (ت) فى الشكل السابق. بناء على ذلك تكون مساحة الأرض المخصصة للاسكان هى المقدرة

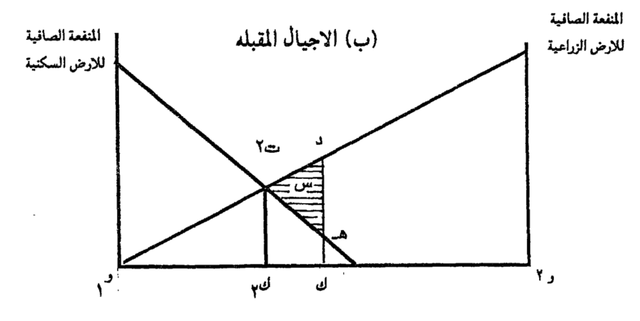
بالمسافة (وك١) ، أما باقى الأرض فتوجه الى الأنتاج الزراعى وهى تقدر بالمساحة (و٢ك) .

لاحظ ان هذا التخصيص يعتبر أمثلا بالنسبة للجيل الحالى متخذ قرار التخصيص. لاحظ أيضا أن قطعة الأرض التى تم استخدامها فى بناء المساكن (و١ ك) لا يمكن إعادة تحويلها أو تحويل جزء منها الى للانتاج الزراعى فى المستقبل لذا فإنه اذا كانت حاجة الأجيال المقبلة إلى الأرض الزراعية تفوق المساحه (و٢ك) (نتيجة زيادة الحاجة الى الغذاء مثلا أو زيادة الحاجة الى تصدير الأنتاج الزراعى أو غيره من الأسباب)، فإن هذا التخصيص لا يعتبر أمثلا بالنسبة لهذه الأجيال المقبله. وحيث أن هناك قيدا على أبناء المستقبل يتمثل فى عدم إمكانيه تحويل جزء من أرض الأسكان الى أرض زراعية مرة أخرى ، فان هناك نوعا من "تكلفة المستخدم" لهذا التخصيص. تكلفة المستخدمة تلك تقاس بمقدار المنافع الضائعة على أبناء المستقبل نتيجة فقد جزء من الأنتاج الزراعى بسبب هذا التخصيص الحالى للأرض بين الزراعة والمساكن .

يمكننا توضيح تلك النقطة الأخيرة باستخدام الشكل البيانى التالى رقم (٣-٥) بجزئية (أ) ، (ب).فإذا كان أبناء المستقبل يفضلون الحصول على قطعة أرض زراعية مساحتها (و٢ك٢) بدلا من (و٢ ك*)، فان منفعتهم الكلية الصافية من استخدام الأرض فى الزراعة سوف تزداد بمقدار المساحة (ك٢ ك* ت٢د) فى الجزء (ب) من الشكل ، ولكن فى ذات الوقت سوف تنخفض منفعتهم الكلية الصافية من استخدام الأرض فى بناء المساكن بمقدار المساحة (ك* ك٢ ت٢ هـ) تحت منحنى (م ح أ ص) للاسكان فى نفس الشكل (ب)• اذن فان العائد الصافى سيتمثل في

شكل رقم (٣ - ٥)


(أ) الجيل الحالى
المنفعة الصافية
للارض السكنية
المنفعة الصافية
للارض الزراعية
جـ
ت١
ص
ف
و١
ك ٢
ك*
و٢


(ب) الاجيال المقبله
المنفعة الصافية
للارض السكنية
المنفعة الصافية
للارض الزراعية
ت٢
د
س
هـ
و١
ك٢
ك
و ٢

الفرق بين زيادة نفع المجتمع من زيادة الأرض المخصصة للانتاج الزراعى وانخفاض هذا النفع نتيجة انخفاض مساحة الأرض المخصصة للاسكان.
وعليه فان المنفعة الكلية الأجتماعية الصافية سوف تقاس بالفارق بين المساحة (ك* ك٢ ت٢ هـ) والمساحة (ك* ك*٢ ت٢ هـ).هذا الفرق هو عبارة عن مقدار موجب . يقاس بالمساحة المظلله (هـ د ت ٢) في الشكل (ب). دعنا نطلق على هذه المساحة الرمز (س) للاختصار هذا معناه ان نفع أبناء الأجيال المقبلة سيكون أكبر عند التخصيص (ك*٢) أى عند نقطة التـــوازن (ت٢) وليس عند التخصيص الحالى للارض (ك٢) ولكن اذا قرر أبناء الجيل الحالى توزيع الأرض بالطريقة (ك*) ، فإنهم لن يحققوا أقصى منفعة كلية صافية ، حيث أنهم لن يكونوا عند نقطة توازنهم (ت١) فمن الواضح من الجزء (أ) من الشكل (٣-٥) أن منفعة الجيل الحالي الكلية الصافية عند التخصيص (ك٢) للارض تقل بمقدار المساحة المظللة (ت١ حـ ف) أو التى نرمز لها بالرمز (ص) للاختصار بالمقارنه باجمالي المنافع التى يحصلون عليها عند التخصيص (ك *) اي عن نقطة التوازن (ت١). بعبارة أخرى فان المساحة (ص) في الشكل (ب) تمثل خسارة صافية فى منفعة الجيل الحالى اذا قرر تخصيص الأرض بين الأنتاج الزراعى والأسكان وفقا للنمط (ك٢) بدلا من (ك) .

فاذا كان مقدار الزيادة في النفع الصافى لأبناء المستقبل من التخصيص (ك٢) المساحة يفوق النقص أو الخسارة فى النفع الصافى لأبناء الجيل الحالى من التخصيص (ك٢) ، أي أنه اذا كانت المساحة (س) تزيد عن المساحة (ص) فان السياسة التخصيصية يجب أن تتجه نحو زيادة المساحة المزروعة ومن ثم تخصيص المساحة الموجهة من تلك الأرض الى أغراض بناء

المساكن ، حيث أن المنفعة الكلية الصافية لابناء جميع الأجيال مجتمعة ستكون أعلى مع هذا التخصيص (ك٢*) بالمقارنه بالتخصيص (ك *) أما اذا كان الوضع العكسى هو الصحيح، أى اذا كانت المساحة (ص) اقل من المساحة (س)، فان الضرر الصافى او الخسارة الصافية لأبناء الجيل الحالى من التخصيص (ك٢) سيفوق في الزيادة النفع الصافى الذى يحصل عليه ابناؤهم وأحفادهم فى المستقبل من هذا التخصيص، وعليه تكون السياسة المثلى للجيلين معا هى زيادة رقعه الأرض المخصصة للمساكن نسبياً .

كل هذه المناقشة السابقة والتحليل يجعلنا نخلص الى نتيجة هامة مؤادها أن عملية اتخاذ قرار بتخصيص مورد طبيعى متجدد بين أوجه متعددة للاستخدام تحتاج عادة الى اجراء دراسة شاملة للمنافع والتكاليفCost Benefit anlysis لكل تخصيص محتمل على حدة وذلك للوصول الى المنافع الصافية لكل تخصيص.ثم بمقارنة هذه المنافع الصافية الخاصة بأنماط التخصيص . المختلفة ، يمكن ان نحدد الساسية المثلى أو التخصيص الأمثل الذى يعود على أبناء المجتمع بأعلى نفع صافى ممكن. وفقا لمثالنا السابق فإن أقصى نفع صافى يتحقق عندما تتعادل المساحة (س) مع المساحة (ص) أى عندما يتعادل مقدار الزيادة فى النفع الكلى للجيل المقبل من زيادة مساحة الأرض المخصصه للزراعة على حساب الأرض السكنية مع مقدار النقص في النفع الكلى الذى يتحمله الجيل الحالى نتيجة عدم التوسع في الأسكان على هذه الأرض وعليه فان نقطة التخصيص الأمثل ستقع في منطقه بين (ك٢) و(ك) .

ثالثا : نموذج الأستغلال الموارد الطبيعية ذات الرصيد شائع الملكية Common Property Resoucre

ما المقصود بشيوع الملكية ؟

ان خاصية شيوع الملكية لمورد طبيعى ما تنبثق من تحقق الشرطين التاليين :

١- وجود حرية كاملة لدى جميع الذين يهتمون باستخدام هذا المورد فى الدخول الى نطاق استغلاله Unrestricted access

٢- وجود نوع من ردود الفعل السلبيه أو ما يسمى بنقائض الوفورات الخارجية negative externalities لتصرفات مستغلى هذا المورد الطبيعى حيث ان المقصود بنقائض الوفورات الخارجية باختصار شديد هنا هو الأثر السلبى الناتج عن تصرفات ونمط انتاج واستهلاك مستغلى هذا المورد على حجم الأنتاج أو الخدمة التى يمكن ان يحصل عليها غيرهم من المستغلين لهذا المورد سيتضح هذا التعريف بالأمثلة التالية .

تعتبر مصائد الأسماك أو الأنتفاع بمنتزة عام من أفضل الأمثلة على حالة شيوع الملكية لمورد طبيعى متجدد، حيث ينطبق على كل منهما الشرطان السابقان فعادة لا توجد قيود على القائمين ،عملية الصيد من حيث إمكانيه استغلالهم للموارد السمكية المتاحة بافتراض عدم الحاجة الى وجود ترخيص حكومى للاستغلال أو انخفاض تكلفة الحصول على هذا الترخيص وسهوله الحصول عليه. من ناحية أخرى فان افراط بعض القائمين بالصيد فى استغلال هذا المورد يقلل من كمية الأسماك التى يمكن أن يصطادها الأخرون من نفس هذا المورد فى نفس الفترة الزمنية، وهذا يعتبر

اثرا سلبيا للسلوك الأنتاجى لبعض الصيادين المفرطين فى الأنتاج على انتاجية باقى الصيادين المستغلين لنفس المورد فى نفس الفترة الزمنية. نفس الشروط تنطبق على حالة استغلال المنتزه العام فمن حق أي فرد أيا كان أن يدخل الى هذا المنتزه ويتمتع به. حرية الدخول تلك يمكن أن تؤدى الى وجود نوع من التكدس والزحام فى هذا المنتزه العام الذى قد يصحبه ضوضاء شديدة لبعض رواد هذا المنتزه أو قد يؤدى الى الإخلال بقواعد نظافة هذه المنتزه العام، مما يشوه صورته بالنسبه لبعض المستغلين وتقلل من انتافعهم به ، وهذه هى نقائص الوفورات الخارجية أو الوفورات السلبيه لحرية استغلال هذا المورد الطبيعى .

بالطبع هناك أمثلة أخرى عديدة على مثل تلك الموارد ذات الملكية الشائعة، مثل بعض مصادر المياه الجوفيه الغير خاضعة للحماية بقوانين معينة ، الهواء المحيط بنا والمتاح لجميع أنواع المستهلكين وكذلك المصادر المائية المختلفة والشواطىء العامة فى فصل الصيف. المشكلة الأساسية فى هذا النوع من الموارد هي ان شيوع ملكيتها يجعلها غير مملوكه لأحد

"Everyone's property is no one's property "

وهذا بالطبع يسقط الحافز لدى كل فرد على المحافظة عليها والتحفظ فى استغلال هذا المورد. فالفكرة المسيطرة على معظم المستغلين لهذا النوع من المورد هو أنه اذا كان متحفظا فى استخدامه لهذا المورد بهدف المحافظة عليه فان غيره قد لا يفعل ذلك ويقوم باستهلاك أو تدمير ما حاول هو أن يحافظ عليه أو يدخره للاستهلاك أو الأنتفاع به فى وقت لاحق. ففى حالة الصيد مثلا اذا لم يقم الصياد باستخراج اكبر قدر ممكن من الأسماك سيأتى غيره من الصيادين ويقوم بصيد هذه الأسماك.فاذا فكر كل صياد بهذا

المنطق سيعمل كل واحد منهم على تحقيق اقصى استغلال للأسماك الموجودة. وينتج عن ذلك حالة فى الأفراط فى الصيد او الأفراط فى الأستغلال . مما قد يؤدى فى النهاية الى تدمير هذا المورد أو تدمير رصيد الأسماك الموجودة باصطيادها بالكامل وعدم ترك أى مصدر جزئى منها لينمو ويتكاثر مرة أخرى فى المستقبل .

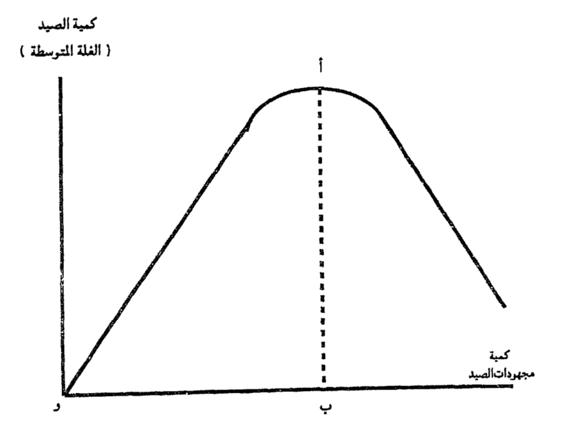
- دعنا نركز الأن على دراسة هذه المشكلة بالنسبة لمورد معين وليكن الأسماك. فمشكلة مصائد الأسماك وشيوع الملكية حظيت باهتمام واسع من جانب العديد من الأقتصادين المهتمين بدارسة الموارد الطبيعية. السبب الأساسي هو أن هذه الصناعة من الصناعات التى تواجه مصاعب كبيرة فى العالم والتى ترجع فى أغلبها الى خاصية شيوع الملكية. فموارد الأسماك فى العالم كله تتعرض الى اسوأ استغلال بشكل يؤدى - أو أدى - الى تناقص رصيد الكثير من نوعيات الأسماك يهدد بفنائها واندثارها. فعدم وجود قيود على إستغلال المصايد - خاصة فى المياه الدولية التى لا يكون لأى حكومة سيطرة عليها تؤدى الى الأفراط فى الأستغلال. فإي محاولة من جانب أى صياد أو مجموعة من الصيادين للمحافظة على رصيد الأسماك من الأضمحلال أو الإندثار أو لزيادة هذا الرصيد وتمنيته ستوف تدر عائد يشاركة فيه جميع الصيادون الأخرون وقد لا يحظي هو بأى نصيب من هذا العائد ، اذن فلم التحفظ ؟

*** قانون تناقص الغلة واستغلال الأسماك من مصادر الملكية الشائعة :**

يمكننا أن نبسط بدرجة كبيرة مبادىء التنظير الأقتصادى لاستغلال الأسماك باستخدام الشكل البيانى التالى رقم (٤-٥) الذى يوضح

العلاقة طويلة الأجل بين الجهد المبذول (effort) فى عملية الصيد مثل فى الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج الإخرى خلاف مصدر السمك كعنصرى العمل ورأس المال وكمية الأسماك المستخرجة من مصدر مائى معين يتسم بشيوع ملكيته ومن ثم حرية الدخول والخروج الى ومن مجال الصيد به هذه العلاقة يوضحها " منحنى الغلة yield curve بهذا الشكل. هذا المنحنى يمثل الغلة أي كمية الأسماك التى يمكن صيدها فـــى- المتوسط سنويا - باستخدام مستويات مختلفة من الجهد المبذول فى عملية الصيد .

شكل رقم (٤-٥)



من الواضح أن منحنى الغلة هذا يأخذ شكلا ناقوسيا حيث يزداد حجم الغلة أو الأنتاج مع زيادة مجهودات الصيد فى البداية أى مع زيادة عدد الصيادين ومراكب الصيد، ولكن بعد مستوى معين من هذا الجهد المبذول فى صيد الأسماك وهو المستوى (وب) تأخذ الغلة الكلية فى التدهور والأضمحلال، وهذا يبينه انحدار المنحنى الى أسفل بعد الوصول الى النقطة (أ) وهى نقطة أقصى غلة كلية .

ولكن ما سبب تدهور الغلة ؟

يرجع هذا التدهور فى الغلة بعد حجم معين من مجهودات الصيد الى عدة أسباب أهمها :

١ - أنه مع زيادة وحدات الصيد وزيادة حجم الصيد تبعا لذلك فأنه يتم استخراج الأسماك الكبيرة فى البداية (حيث أنها الأكبر وزنا والأربح) ثم يزداد الصيد من الأسماك الأصغر فالصغيرة .حيث أن الأسماك الصغيرة قليلة الوزن فأن معدل الزيادة فى الغلة الكلية (مقدره بوزن الأسماك المستخرجة) يأخذ فى التناقص بالرغم من زيادة الجهد المبذول فى عملية الصيد، أى يأخذ قانون تناقص الغلة فى الظهور بعد الوصول بالأنتاج الى النقطة (أ). فقانون تناقص الغلة ينطبق هنا حتى بالرغم من أننا نتحدث عن الأنتاج فى الأجل الطويل، والسبب هو وجود عنصر إنتاجى هام ثابت حتى فى الأجل الطويل وهو الأرض أو مصدر الأسماك فطالما أن هناك عنصرا أنتاجيا يتسم بالثبات حتي في الأجل الطويل فأننا نتوقع تناقص الغلة حتى فى الأجل الطويل .

٢- أن تناقص رصيد الأسماك نتيجة زيادة مجهودات الصيد ممثلة فى عدد وحدات الصيد والمعدات الرأسمالية المستخدمة ، سوف يتبعه عدم

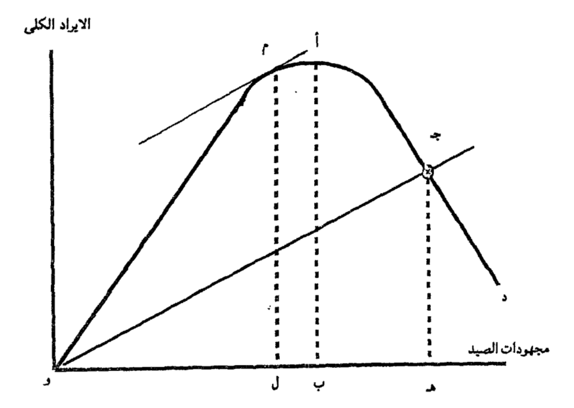
حدوث نمو كافى فى هذا الرصيد المنخفض المتبقى. وعليه فأن حجم الأنتاج الكلى سوف يتجه للأنخفاض فى الأجل الطويل نتيجة استهلاك الأصل مع الزمن وعدم إعطاء فرصه كافية للنمو .

ج - هذا المنحنى الخاص بالغلة الكلية يمكن أن يستخدم أيضا كمنحنى للايراد الكلى اذا افترضنا ثبات متوسط أسعار الأسماك في الأجل الطويل .

الأيراد الكلى = الغلة الكلية × متوسط الأسعار

وعليه فأن نفس المنحنى يمكن استخدامه فى صورة قيمة نقدية بدلا من استخدامه فى صورة عينية. دعنا نعيد رسم هذا المنحنى فى شكل مستقل رقم (٥-٥)

شكل رقم (٥-٥)



فاذا افتراضنا أن تكاليف الصيد متماثلة بالنسبة لجميع الوحدات القائمة بعملية الصيد ، وأن هذه التكاليف ثابتة بالنسبة لكل وحدة صيد (أى ثبات التكلفة المتوسط للأنتاج). فأن منحنى التكلفة الكلية للصيد يمكن تمثيله بخط مستقيم خارج من نقطة الأصل ويزداد بمعدل ثابت مع زيادة مجهودات الصيد. يجدر بنا أن نلاحظ أن هذه التكاليف الكلية تشمل جميع أنواع التكلفة ومنها تكلفة الفرصة البديلة لعناصر الأنتاج المستخدمة من عمل ورأس مال ، بالأضافة الى معدل عائد أو معدل ربح طبيعى كعائد أدنى لازم لتحمل المخاطرة الناتجة عن الإستثمار في هذا النشاط الأنتاجى (نشاط الصيد). يتضح من هذا الشكل آن مجهودات الصيد ستؤدى الى وجود أرباح صافية (أي ربح اقتصادى) طالما أن هذه المجهودات تقل عن المستوى (وهـ). هذا الربح الأقتصادى يقاس بالمسافة الرأسية بين منحنى الأيراد الكلى (الغلة الكلية) وخط التكاليف الكلية. أقصى ربح اقتصادى يمكن تحقيقه سوف يتحدد بكميه الجهد (ول) حيث تكون المسافة الرأسية بين منحنى الأيراد الكلي والتكاليف الكلية هى أكبر ما يمكن عند هذه النقطة أو الحجم من مجهودات الصيد يتعادل ميل المماس لداله الأيراد الكلى (عند النقطة م) مع ميل خط التكاليف الكلية .

تلك الأرباح الأقتصادية الصافية يطلق عليها اصطلاح الريع الناجم عن استغلال عنصر إنتاجى ثابت. من المتوقع أن تستمر عمليات زيادة الجهد طالما أن هذا الريع موجب يتوقف دخول صيادين جدد أو حدات صيد جديدة الى مجال الصيد من هذا المورد المائى عند المستوى (وهـ) حيث يصل الريع (اى الربح الأقتصادى) الى أدناه وهو الصفر، أي يتلاشى الريع عند مستوى الجهد (وهـ) لأنه عند هذا المستوى من جهود الصيد يتعادل

الأيراد الكلى للصيد مع تكاليفه الكلية وبالتالى ينعدم الحافز لدخول وحدات أنتاجية جديدة وثم فأن حجم التوازن في مجهودات الصيد،" أى الحجم الذى يتوقف عنده دخول وحدات صيد جديده لاستغلال هذا المورد هو (و هـ). لاحظ أن هذا الحجم يختلف عن الحجم الأمثل (ول) الذى يعظم الأرباح .

تلك هى المشكلة الأساسية التى تواجهها صناعة صيد الأسماك فى العالم، وهى أنخفاض معدلات الربحية بها نتيجة شيوع الملكية وحرية الدخول. أن بعض الوحدات الإنتاجية فى هذه الصناعة تحقق خسائر وذلك يرجع بصفة اساسية الى إنخفاض الرصيد السمكى مع الوقت والأفراط فى الأنتاج من جانب بعض الوحدات الصيدية.أضف الى هذا - وهو مما يزيد من سوء وضع هذه الصناعة - أنه ليس من السهل الخروج من تلك الصناعة وذلك لارتفاع نسبة التكاليف الثابتة (رأس المال الثابت) بها مثل تكاليف القوارب أو البواخر المستخدمة فى الصيد ومعدات الصيد وثلاجات التخزين .. الخ من سلع رأسمالية،حيث أن هذه السلع متخصصة الى حد كبير ويصعب تحويلها الى أنتاج بديل فأن اصحاب هذه الوحدات الصيدية يضطرون الى مزاولة نشاطهم طالما أن ايرادتهم تكفى لتغطية تكاليف الأنتاج المتغيرة وجزء من التكاليف الثابتة ولكن لا يمكن أن يستمر هذا الوضع فى الأجل الطويل، كما تعلم من دراستنا السابقة لمبادىء نظرية المشروع .

فى الواقع اذا رجعنا الى الشكل البيأنى السابق (٥-٥) نجد أنه عند مستويات جهد صيدى اعلى من المستوى (ول) تكون هناك خسارة حدية كيف نعلم هذا ؟

عند مستوى أعلى من (ول) يكون ميل خط التكاليف الكلية - أى التكلفة الحدية أعلى من ميل دالة الأيراد الكلى - أى الأيراد الحدى الناتج عن هذا الجهد - ومن ثم فأن الفارق بينهما يمثل حجم الخسارة الحدية. أن الصناعة لا تتوازن عند حجم الجهد الصيدى الذى يحقق حجم الأنتاج المعظم للربح (الأمثل) optimal yield (ول) أو حتى حجم الجهد الذى يحقق غلة عظمى للوحدة المنتجة (وب)، بل عند حجم أنتاج أعلى هو (وهـ)، هنا اذا اردنا تحقيق الأستغلال الأمثل وليس الأستغلال الأقصى للمورد الطبيعى، لابد أن تتدخل الحكومة باعتبارها ممثلا للملكية العامة بوضع قيود للحد من جهود الصيد بما يتلاءم مع تحقيق هدف المثلية. كيف يمكن تحقيق ذلك ؟

* هناك عدة رسائل يمكن للحكومة أن تتدخل بها فى مثل هذه الحالة وهى :

أ- التقييد المباشر لعدد الوحدات المسموح لها باستغلال المورد، وذلك بتقييد عدد التراخيص الممنوحه لاستغلال تلك المصائد .

ب- وضع قيود على التكنولوجى المستخدمة فى عملية الصيد ذاتها مثل وضع قيود على أشكال أدوات الصيد وأحجامها .

جـ - تقييد مواسم الصيد أو أماكن الصيد أو وضع حدود عليا على كميات الصيد آى اتباع نظام الحصص Quotas .

بالطبع يمكن استخدام مزيجا من هذه الوسائل الثلاثة لتحقيق حجم الأنتاج (الصيد) الذى لا يؤدى الى اضمحلال الرصيد وتدهوره مع الزمن عن طريق أعطاء فرصة كافية للاسماك بأن تنمو وتتكاثر .

*** ما هى العوامل الأخرى المؤثرة فى معدل نمو الرصيد من الأسماك ؟**

أن معدل نمو الرصيد من الأسماك هو الفرق بين :

١- معدل النمو الطبيعى للأسماك والذى يعتمد على عوامل بيولوجية خاصة بكل نوع من الأسماك هذا المعدل للنمو يعتمد أو يتأثر الى حد كبير بالبيئة المحيطة ومدى توفر الغذاء

٢- معدل استخدام رصيد الأسماك ، أى معدلات الحصاد أو الصيد وهذا يعتمد كما رأينا على كل من

(أ) الجهد الصيدى الذى يمثل عناصر الأنتاج الأخرى الداخلة فى عملية الصيد .

ب - حجم الرصيد من الأسماك .

وعليه فأنه اذا كان معدل الصيد أو حصاد الأسماك يتعادل مع معدلات النمو الطبيعى لهذه الأسماك، فأن الرصيد يظل ثابتا مع الوقت. أما اذا زاد معدل الحصاد عن معدل النمو الطبيعى للأسماك، فأن هذا الرصيد سوف يتجه الى التناقص مع الزمن والعكس سيكون صحيحا اذا كان معدل الصيد يقل عن معدل النمو الطبيعى للأسماك، فأن رصيد تلك الأسماك سوف يربو وينمو مع الزمن .

يجب أن نذكر هنا أن مدى توفر الغذاء للأسماك فى البيئة الطبيعية التى تنمو بها يضع قيدا على تكاثر هذه الأسماك ونمو رصيدها الى مستويات قصوى. فمع استمرار نمو رصيد الأسماك بافتراض أن معدل النمو الطبيعى أعلى من معدلات الصيد تبدأ مشكلة الضغوط على موارد

الغذاء الطبيعية لتلك الأسماك فى الظهور والتضخم مع الوقت لذا فأن معدل نمو رصيد الأسماك قد يصل الى نهاية عظمى ثم يأخذ فى التدهور بعد ذلك اذا كان مدى توفر الغذاء يمثل قيدا على هذا النمو .

- التنظيمات الدولية وصناعة الأسماك فى العالم :

تزايد مشكلة صناعة الأسماك فى العالم التى تتلخص فى أنخفاض معدلات الربحية بها مقارنه بمتوسط معدلات الربحية فى غالبية الصناعات الغذائية، والذى يرجع أساسا الى عدم وجود قيود محددة لعملية الصيد وشيوع الملكية يبين الحاجة الملحة الى المحافظة على هذا المورد الطبيعى الذى يتعرض رصيده للتلاشى والأضمحلال مع الوقت اذا لم يحسن استغلاله. لذا كان هناك عدة إجراءات دولية تهدف الى المحافظة على هذا الرصيد ومحاولة زيادتة مع الوقت من هذه الأجراءات نذكر :

١- تعديل قانون الصيد فى أعالى البحار فى عام ١٩٧٧ والذى سمح للدول التى بها مناطق صيد وفيرة أن تمد سلطة حكوماتها فى مياه البحار والمحيطات الى حدود ٢٠٠ ميل بدلا من القانون الذى كان يحدد هذه المساحة بما يتراوح بين ٣ الى ١٢ ميل. هذا القانون يهدف الى تقليل شيوع الملكية فى عمليات الصيد الى حد ما بحيث يكون لحكومة كل دولة سلطة فى تنظيم عمليات الصيد داخل الحدود الأقتصادية الأقليمية المسموح لها دوليا بالسيطرة عليها Exclusive economic zone

٢- تم تعديل قانون البحر Low of the sea مرة أخرى فى عام ١٩٨٢ ليوسع سلطة الدولة فى استغلال مياهها الأقليمية الأقتصادية. الهدف من هذا القانون هو توفير نظام أفضل لادارة رصيد الأسماك الذى تشارك فى ملكيتها دول مجاورة

* أنتاج الأسماك فى العالم والتلوث :

أحد المخاطر الكبرى التى أصبحت تهدد أنتاج الأسماك فى العقدين السابقتين هي تلوث المياه فتلوث المياء وخاصة مياه البحيرات والأنهار والبحار المغلقة مثل البحر المتوسط والأسود، له تأثيرا سلبيا على معدلات نمو رصيد الأسماك ،وبالتالى على معدلات الأنتاج منها فى العالم .

تلوث المياه وما يصحبه من إنخفاض نسبه الأكسجين الذائب فيها وزيادة نسبة النيتروجين ونمو الطحالب المائية بالشكل الذى يؤدى فى النهاية الى ارتفاع نسبه ثانى أكسيد الكربون بالمياه والتلاشى التدريجي للاكسجين الذائب بالمياه الى أن ينعدم ، فتأخذ المياه فى التعفن. أنعدام الأكسجين الذى يودى الى تعفن الكائنات الحية وبالتالى تعفن المياه ،يعنى أنه لا يمكن أن يكون هناك مجالاً للأنتاج السمكى من هذه المسطحات المائية.

هذا التلوث للمياه لا يرجع مصدره فقط الى المخلفات العضوية التى تلقى فى المياه والمخلفات الآدمية ولكن أيضا إلى المخلفات الكيماوية التى تقوم الصناعات بالقائها فى هذه المجارى المائية دون قيود محددة لحماية تلك المصادر بالشكل الذى يجعلها صالحة للاستخدام الأدمى

أكدت العديد من البحوث العلمية الحديثة أن آلاف البحيرات فى أمريكا وكندا ودول أوروبا وشرق أسيا وأفريقيا أصبحت ملوثة بدرجة كبيرة مما أثر على رصيد الأسماك والحياد المائية بصفة عامة بها. أما بالنسبه للمحيطات الكبرى فمشكلة التلوث لم تظهر أثارها السلبيه بعد بصورة واضحة وأن كانت معدلات نمو أنتاج الأسماك من البحاو والمحيطات أخذت فى التناقص بشكل كبير منذ منتصف السبعينات وحتى الأن.يمكن أن نستدل على هذا من الجدول التالى رقم (١-٥) الذى يبين حجم الصيد العالمى من الأسماك خلال فترة زمنية طويلة نسبيا هى ١٩٤٨ الى ١٩٨٤.

معدلات الزيادة السنوية فى صيد الأسماك خلال الفترة من ١٩٧٢ الى

١٩٨٤ بلغت فى المتوسط ٢.١ وفقا لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة. هذا المعدل يعتبر منخفضا خاصة اذا لمسنا الحاجة المتزايدة الى زيادة إنتاج الغذاء فى العالم ومنه الأسماك.

جـ- ماذا عن أمكانية زيادة أنتاج الأسماك المستقبل ؟

أن اهتمام العالم أصبح مركزا الأن على زيادة أنتاج الأسماك. فعمليه تخصيب البحيرات المغلقه والمزارع أسهل كثيرا من محاولة تخصيب البحار والمحيطات لزيادة معدل نمو الأسماك بها. تخصيب البحيرات والمزارع السمكية يهدف الي زيادة نمو غذاء الأسماك وزيادة نموالأسماك، ولكن هذا يكون أمرا صعبا بالنسبة لمياه البحار والمحيطات.

٣- كذلك تزايد الاهتمام باستخدام مختلف المصادر المائية في زراعة الأسماك بل أن بعض الدول أخذت في زراعة الأسماك بحقول الأرز وذلك تجنبا لتحويل جزء من الأرضى الزراعية المحدودة الى مصائد للاسماك

جدول رقم (١-٥)
جحم الصيد العالمى (مليون طن مترى)

السنة	اجمالى انتاج الاسماك	اجمالى انتاج الاسماك من البحار والمحيطات	معدل النقى فى انتاج الاسماك البحرية ٪
١٩٤٨	٢١,٤	١٩,٦	
١٩٥٨	٣٣,٣	٣٢,٥	٦٦
١٩٦٨	٦٣,٩	٥٢,٦	٦٢
١٩٧٥	٦٦,١	٦٢,٨	١٩
١٩٧٨	٧٠,٤	٦٩,٠	١٠
١٩٨٠	٧٢,٤	٧١,٦	٤
١٩٨١	٧٤,٨	٧٣,٢	٢
١٩٨٣	٧٦,٧	٧١,٦	-٢
١٩٨٤	٨١,٨	٧٣,٢	٢

المصادر

١- العمود الأول مأخوذ بياناته حتى عام ١٩٨١ من كتاب

The Resourceful Earth P. 114

أما البيانات الخاصة بعامى ١٩٨٣ ، ١٩٨٤ فهى مأخوذة من كتاب

FAO,The State of Food and Agriculture 1985,Mid decade Review , P . 58.

وكذلك بيانات العمود الثانى

٢- بيانات المحور الأخير محسوبة من بيانات العمودين الأول والثانى

الفصل السادس

محددات الانتاج الزراعى وأسعاره

وأثر البيئة

يعتمد الإنتاج الزراعى فى أى منطقة من مناطق العالم المختلفة على عوامل عديدة منها توفر الأرض الزراعية الخصبة ، توفر مصادر المياه اللازمة للزراعة ، توفر الأسمدة الزراعية ، توفر موارد رخيصة للطاقة ، وكذلك مدى تلوث البيئة المحيطة . وهذا العامل الأخير أصبح يمثل محدداً حيوياً وهاماً للزراعة فى العالم . فهو بالاضافة الى تأثيره على بعض المتغيرات الأخرى المؤثرة فى الانتاج الزراعى مثل مياه الرى والتربة Soil، فهو يؤثر أيضا على معدلات تكوين ثانى أكسيد الكربون فى الجو وتوفر الضوء الكافى ، وكليهما يعتبر حيوياً جداً فى العملية الزراعية .

دعنا الآن نستطرد فى دراسة كل عامل من تلك العوامل على حدة ونحلل أهم المشاكل التى تواجهها فى الوقت الحالى وكذلك فى المستقبل .

أولاً : مدى توفر الأرض الزراعية :

إن الأرض الصالحة للزراعة تعتبر أحد أهم القيود على التوسع فى الإنتاج الزراعى فى أى منطقة فى العالم. فالأرض الزراعية لا يمكن إستيرادها أو تصديرها لإنها عنصر إنتاجى ثابت غير متحرك immobile وإن كانت عنصراً طبيعياً متجدداً إذا أحسن إستغلالها . هذا بالطبع على عكس الموارد الطبيعية الموجود فى باطن الأرض التى يمكن نقلها من مكان إلى أخر بعد إستخراجها ، ولكنها ذات رصيد غير متجدد . إذا نظرنا إلى البيانات التى تقيس مساحات الأرض

المزروعـة (cultivated land) فى العـالم نجد أنها لا تربو كثيراً عن ١١ ٪ فقط من إجمالى مساحة الأرض . فى تقرير لمنظمة الأغذية والزراعـة "الفاو" فى عام ١٩٧٠ كانت نسبة مساحات الأرض المزروعة الى إجمالى مساحات الأراضى الممكن زراعتها Cultivable land حوالى ٥٩ ٪ . بالطبع وإن كان هذا الرقم ليس بأحدث ما يمكن الحصول عليه ، إلا أننا لا نتوقع حدوث تغير معنوى خطير يمكن أن يغير من الصورة العامة منذ ذلك الحين حتى الآن . بالطبع تتفاوت هذه النسبة للأراضى المزروعة إلى التى يمكن زراعتها من منطقة إلى أخرى فى العالم . هذا التفاوت يظهر جلياً فى البيانات المدرجة بالجدول التالى رقم (١ - ٦) . إذا دققنا النظر فى بيانات هذا الجدول يمكن أن نستنتج أو نلاحظ الآتى :

١ - أن حوالى ٤٥ ٪ من إجمالى مساحة الأرض الزراعية فى العالم توجد فى دول العـالم المتقدم (بمـا فى ذلك الاتحـاد السوفيتى سابـقاً) بينما النسبة الباقية - أى حوالى ٥٥ ٪ من مساحات الأرض المزروعة - توجد فى دول العالم النامى وهى الدول الفقيرة والدول ذات مستويات الدخول المتوسطة والتى تعانى بدرجـة كبيرة من إرتفـاع معدلات النمو السكانى بها . يمكننا أن نتبين من الجـدول رقـم (٢ - ٦) أن نسبة ٨٤ ٪ من إجمالى سكان العالم تنتمى إلى هذه المجموعة الفقيرة والنامية من الدول .

جدول رقم (١ - ٦)

مساحات الأراضى المزروعة والممكن زراعتها فى مناطق العالم المختلفة فى عام ١٩٧٠ (مليون هتكار)

المنطقــــة	الأرض المزروعة	الأرض الممكن زراعتها	نسبة الأرض المزروعة الى التى يمكن زراعتها ٪
جنوب آسيا	١٩٧	١٩٥	١,٠
الصين الشعبية	١١١	١١٣	٩٨,٢
الشرق الأدنى	٨٥	٨٥	٩٦,٦
أمريكا الشمالية	٢٣٦	٢٧٤	٨٦,١
أوروبـا	١٤٤	١٨٠	٨٠,٠
أمريكا الوسطى	٣٨	٥٢	٧٣,٠
الاتحاد السوفيتى (سابقا)	٢٣٣	٣٥٢	٦٦,١
استراليا ونيوزيلندا	٤٥	٧٠	٦٤,٣
شرق وغرب أفريقيا	١٣٥	٢٢٨	٥٩,٢
شمال أفريقيـا	١٩	٣٩	٤٨,٧
أفريقيا الوسـطى	٢٩	١٦٩	١٧,١
أمريكـا الجنوبيـة	٨٧	٥٤٠	١٦,١
العـالـم	١٤٥٤	٢٤٥٤	٥٩,٢

Source : " Beyond the Age of waste " A report by D. Columbo and K.Gallito the Club of Rome. Pergaman Press : Oxford ,1978 P.179.

جدول رقم (٢ - ٦)

معدلات النمو السكانى فى العالم

خلال الفترة ١٩٨١ - ١٩٩١

المنطقـــة	حجم السكان فى عام ١٩٨٩ بالمليون	معدل النمو السنوى للسكان /
العـــالم	٥٢٠١	١٫٧
دول السوق المتقدمة	٨٠٧	٥
أمريكا الشمالية	٢٧٣	٠٫٨
أوروبا الغربية	٣٥٦	٫٢
دول آسيا المتقدمة	١٧٧	٫٥
الإتحاد السوفيتى سابقا ودول أوربا الشرقية	٤٠٢	٩
مجموعة الدول النامية	٣٩٩٢	٢ ٤
جنوب وشرق آسيا	١٦٣٣	٢٫٢
حوض البحر المتوسط	٧٩	١٫٦
الصـين	١١٢٠	١٫٤
غرب آسيا	١٢٧	٣٫٣
أمريكا اللاتينية	٤٣٩	٢٫١

المصدر World Economic Survey 1990 United Nations . P 13

٢ - أن الدول ذات معدلات النمو السكانى المرتفع وبالتالى ذات الحاجة

الملحة إلى زيادة الغذاء ، مثل الصين ودول جنوب آسيا والشرق الأدنى تستغل معظم أراضيها الصالحة للزراعة بالفعل فى الإنتاج الزراعى بالكامل تقريباً . ومن ثم فإن إمكانيات التوسع الأفقى فى الزراعة بها سيكون محدوداً ، وبالتالى فإن مساحة الأرض الزراعية تمثل قيداً على عملية النمو للإنتاج الزراعى فى هذه الدول . أما بالنسبة للدول الغنية المتقدمة والتى تنخفض معدلات النمو السكانى بها مثل أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية ، فإنها لا تستغل إلا نسبة ٨٣ ٪ (فى المتوسط) من رقعة الأراضى الممكن زراعتها .

٣ - تنخفض نسبة إستغلال الأراضى الممكن زراعتها إلى نسبة تتراوح بين ١٦ ٪ و ١٧ ٪ فى دول أمريكا الجنوبية ودول أفريقيا الوسطى . إن جزءاً كبيراً من هذه المنطقة من العالم يسودها المناخ الأستوائى ذو الأمطار الغزيرة والحرارة المرتفعة وإرتفاع نسبة الرطوبة ، مثل منطقة حوض الأمازون Amazon Basin وبعض مناطق أفريقيا الوسطى .

مشاكل الأستغلال :

قد يبدو من هذه البيانات أن مناطق التوسع الزراعى فى المستقبل تتركز فى منطقتى أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، إلا أن هذا غير صحيح . فهناك الكثير من العقبات والمشاكل التى تعوق إمكانية التوسع الزراعى فى تلك المناطق . بعض هذه المشاكل يرجع إلى عوامل أقتصادية والأخرى الى عوامل طبيعية وإجتماعية وصحية . يمكن إيجاز بعض هذه المشاكل فى النقاط التالية :

(١) أن هذه الأراضى القابلة للزراعة تحتاج إلى عمليات إستصلاح

واسعة النطاق حتى تصبح فى صورة صالحة للإستغلال الزراعى . المشكلة هى فى إرتفاع تكاليف إستصلاح هذه الأراضى وإعدادها للزراعة وتوفير وسائل الرى لها وصيانتها من عوامل التعرية الطبيعية . هناك عدد من الإعتبارات التى يجب أخذها فى الحسبان عند تحديد التكلفة الحقيقية لإستصلاح تلك الأراضى وهى :

أ - أن هذه المناطق لابد أن تكون منطقة جذب لسكان جدد ينتقلون للعيش والعمل بها . لذا فإن عناصر التكلفة يجب أن تشمل ليس فقط تكاليف إستصلاح الأرض ذاتها وتجهيز سبل الرى والصرف وغيرهما من الوسائل الفنية للزراعة ، ولكن يجب أن تحتوى أيضا على تكاليف إقامة مدن أو قرى جديدة تجتذب السكان إليها ، بما فى ذلك من تكاليف توفير الخدمات العامة والمرافق الأساسية وخدمات التعليم والصحة .... إلخ .

ب - أن التوسع فى الإنتاج الزراعى فى تلك المناطق يحتاج إلى إيجاد وسائل إقتصادية لتسويق ذلك الإنتاج . وهذا فى حد ذاته يتطلب مشروعات ضخمة تقوم ببناء وتمهيد الطرق ووسائل المواصلات والإتصال بين تلك المناطق الزراعية وسواها من المناطق المستهلكة للإنتاج الزراعى داخلياً أو خارجياً . كذلك لابد من توفر الأماكن المناسبة لعملية التخزين والنقل . كل هذه الخدمات تحتاج إلى تكاليف إستثمارية باهظة .

(٢) من أهم المناطق التى بها إمكانيات للتوسع الزراعى - لتوفر مصادر المياه - بالقارة الأفريقية نجد منطقة السودان الجنوبية ومناطق أفريقيا الوسطى . إلا أن هذه المناطق توجد بها مشكلة الحشرات الإستوائية مثل حشرة " تسى تسى "" Tse Tse fly " فإمكانية التوسع تعتمد - إلى جانب توفر رأس المال اللازم للإستصلاح والإعداد -

على مدى نجاح البحوث العلمية فى القضاء على هذه الحشرات وإمكانية تحصين الحيوانات ضدها . فهذه المناطق - إذا أمكن إستغلالها - ستوفر ما يقرب من ٥ مليون متر مربع من المراعى grass land لزيادة الإنتاج الحيوانـى . فى مناطق أخرى مثل حوض نهر الفولتا تتوفر الاراضى الخصبة التى يمكن إستغلالها فى الإنتاج الزراعى ، ولكن من مشاكلها إنتشار بعض الأمراض الوبائية .

(٣) أن عمليات الإستصلاح وتوفير البيئة المناسبة للإستغلال الزراعى لهذه المناطق يجب أن يأتى كجزء من خطة طويلة الأجل للتنمية الزراعية فى هذه المناطق . مثل هذه التنمية تحتاج الى رؤوس أموال ضخمة يصعب توفرها بهذه الدول التى تعانى من إنخفاض مستويات المعيشة بها إلى أدنى الحدود .

(٤) من المشاكل الأخرى التى تعانى منها تلك المناطق هى الظروف البيئية التى تسودها . فالأمطار الغزيرة وحرارة الشمس الشديدة تؤدى الى تدمير التربية التى يمكن إستغلالها زراعياً وتعرضها للتآكل والتشقق . قد تكون هناك أساليب زراعية جديدة فى المدى الطويل تختلف عن تلك الأساليب السائدة والمعروفة الآن ، يمكن أن تحافظ على التربة من خطر النحر المستمر . ولكن حالياً - أو فى الأجل القصير - تعتبر إحتمالات التوسع الزراعى فى تلك المناطق ضئيلة جداً .

- إلى جانب كل تلك المشاكل ، هناك مشكلة إضافية من صنع الإنسان تؤثر فى المساحات المتوفرة من الأراضى للإستغلال الزراعى . هذه المشكلة هى سوء إستخدام الإنسان للأراضى المزروعة عن طريق الإفراط

فى إستخدامها أو الإستخدام المكثف "" Over use " لها دون توفر وسائل العناية الكافية ، أو تحويل هذه الاراضى إلى إستـخدامات أخرى (كالبناء مثلاً) . تقدر مساحات الأراضى الزراعية فى العالم التى تم تدميرها وتحويلها إلى أراضى مجدبة - أو ما يعرف بمشكلة التصحر - نتيجة زيادة نسبة الأملاح بها " Salinization " وعمليات الجرف أو النحر المستمر للتربة بحوالى ثلث أراضى العالم الخضراء . وهذا يعتبر تحويل للمورد الطبيعى من مورد متجدد الإستخدام إلى مورد فانى أو غير متجدد ، وذلك لأن إعادة بناء التربة السطحية Soil من خلال الدورة الجيولوجية الطبيعية يتم ببطء شديد ويحتاج إلى أزمنة طويلة .فمنذ الستينات إتسعت مساحة الأراضى الصحراوية Arid Land فى القارة الأفريقية وإمتدت لتشمل مناطق من دول أفريقية مثل السنغال وموريتانيا ومالى وبوركينافاسو وتشاد والنيجر.عملية التصحر حدثت - كما فى غيرها من المناطق - بسبب الإستخدام السيىء للتربة الزراعية ، مثل الزراعة المكثفة Over cultivation وإزالة الغابات deforestation والإستغلال السيئ للمراعى إلى جانب عدم وجود خطط طويلة الأجل لرعاية هذه الأراضى والمحافظة عليها من التقلبات المناخية Climatic Fluctuation . وفقاً لتقديرات الأمم المتحدة ، حوالي ٨٠ مليون نسمة تعيش الآن على أراضى تصحرت وأصبحت غير صالحة للإستغلال الزراعى نتيجة سوء الإستخدام .

لذا فإن مشكلة حماية التربـة الزراعية تعد من أهم المشاكل التى يجب أن يوجه إليها الإهتمام من خلال أى سياسة لتحقيق الإستخدام الأمثل للموارد الطبيعية وزيادة الموارد الغذائية فى العالم .

ثانيا : مدى توفر المياه للزراعة بالرى :

توفر مصادر للمياه العذبة يعتبر أحد الضروريات الأساسية فى المناطق التى تعتمد على الزراعة بالرى . فإذا علمنا أن بعض المناطق تعتمد بالكامل على الرى فى زراعتها - مثل مصر - وإن نسبة المساحة المزروعة بالرى إلى إجمالى المساحات المزروعة فى العالم بلغت حوالى (١٧ ٪) فى المتوسط فى عام ١٩٨٦ كما هو واضح من الجدول التالى رقم (٣ - ٦) ، يتبين لنا أهمية توفر المياه للرى .

جدول رقم (٣ - ٦)

إجمالى المساحات المزروعة بالرى (أعلى ١٥ دولة فى العالم)

الدولة	إجمالى المساحة المزروعة بالرى (ألف هكتار)	نسبة المساحة المزروعة بالرى إلى إجمالى المساحات المزروعة ٪
الهند	٥٥٠٠٠	٣٣
الصين	٤٦٦٠٠	٤٨
الإتحاد السوفيتى (سابقاً)	٢١٠٠٠	٩
الولايات المتحدة	١٩٠٠٠	١٠
الباكستان	١٦٠٠٠	٧٧
إندونيسيا	٧٣٠٠	٣٤
إيران	٥٨٠٠	٣٩
المكسيك	٥٣٠٠	٢١
أسبانيا	٣٣٠٠	١٦
تركيا	٣٣٠٠	١٢
مصر	٣٢٠٠	١٠٠
تايلاند	٣٢٠٠	١٦
إيطاليا	٣٠٠٠	٢٥
اليابان	٣٠٠٠	٦٣
رومانيا	٣٠٠٠	٢٨
العالم	٢٥٠٢٠٠	١٧

المصدر : State of the world 1990 , P. 40

إن الكثيرين يطلقون على القرن العشرين إصطلاح " عـــصر الـرى " Irrigation age . فبينما تضاعفت مساحة الأرض المزروعة بالرى خلال النصف الأول من هذا القـرن (١٩٠٠ - ١٩٥٠) لتصل إلى ٩٤ مليون هكتار ، زاد معدل هذا التوسع بدرجة أكبر منذ الخمسينات وحتى الآن لتصل مساحة الأراضى الزراعية المزروعة الى ٢٥٠ مليون هكتار . وبالرغم - كـــما رأيـنا فى الجدول السابق - من أن هذه المساحة تمثل فقط ١٧ ٪ من إجمالى المساحات الزراعية فى العالم ، إلا أن حوالى ثلث إنتاج العالم الزراعى يأتى من هذه المساحة التى تعتمد على مياه الرى .

* إن الانتاج الزراعى يعتبر المستهلك الأول للمياه فى العالم فالزراعة بالرى تستهلك حوالى ٧٠ ٪ من إستهلاك الميـاه العذبة فى العالم . فى مصر تصل نسبة الإستهلاك إلى ٧٧ ٪ وفقاً لتقديرات الخطة الخمسية (٨٧ - ٨٨ / ٩١ - ١٩٩٢) .

تأتى هذه المياه من مصدرين أساسين هما :

أ - المياه الجوفية undergraund Water

ب - ميـاه البحـــيرات والأنهـــار أو ما يسمى بالمـــسطحات المائية Surface Water

أما الإستخدامات الأخرى لمصادر المياه العذبة فهى :

أ - توليد الطاقة الكهربائية .

---

* المصدر : صفحة (٣٩) بكتاب

State of the world 1990 .

ب - الإستخدامات المنزلية وتوفير مياه الشرب فمصر تستخدم. حوالى ٦,٥ ٪ من مواردها المائية فى هذا الغرض فهو المصدر الثانى بعد الزراعة لأستهلاك المياه فى مصر .

ج - الأغــراض الصناعية (نسبة ٤,٤ ٪ من إجمالى إستهلاك الميــاه فى مصر) .

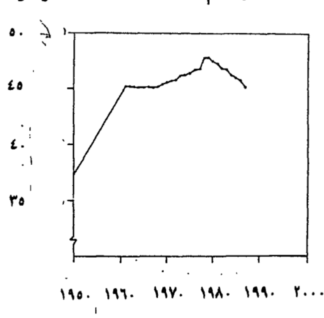
د - الملاحة والصيد والتنزه .

إن الاستهلاك المرتفع للمياه فى مجال الإنتاج الزراعى يضيع جزء منه هباء . فكفاءة نظام الرى المتبع فى كثير من مناطق العالم تتراوح فى المتوسط بين ٣٠ ٪ و ٤٠ ٪٠أما النسبة الباقية من المياه المستخدمة فتعود مرة أخرى إلى المصارف أو تضاف إلى رصيد المياه الجوفية إلا أن هذه المياه تكون قد تلوثت بالمبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية ونسبة كبيرة من الأملاح الموجودة فى التربة . إن البعض يقدر إن مساحات الارض المزروعة بالرى يمكن أن تزداد بنسبة تقرب من ٥٠ ٪ إذا أحسن إستغلال الموارد المائية المتاحة وبنفس الأساليب السائدة للإنتاج والرى . كل ما هو مطلوب إيجاد وسائل جديدة لإدارة هذه المصادر المائية . ولكن هذه الوسائل تحتاج إلى زيادة تكثيف إستخدام رأس المال فى الإنتاج الزراعى ، مثل إتباع أساليب الرى بالتنقيط . أحد الإحتمالات للإقتصاد فى إستخدام الموارد المائية هو إيجاد نوعيات جديدة من المحاصيل الجافة ، أى التى لا تحتاج إلى مياه وفيرة فى زراعتها ، أو المحاصيل التى يمكن أن تستخدم المياه المالحة Salty water فى زراعتها .

*** ماهى إمكانيات التوسع فى مساحات الأراضى المزروعة بالرى فى العالم ؟**

إتجهت معدلات نمو المساحات المزروعة بالرى فى العالم منذ أواخر السبعينات نحو الانخفاض ، حيث أصبحت هذه المعدلات لا تزيد عن ١ ٪ فى المتوسط بالمقارنة بنسبة تتراوح ما بين ٢ ٪ ، ٤ ٪ فى المتوسط خلال فترة الستينات وبداية السبعينات . كذلك أخذ متوسط نصيب الفرد من إجمالى الأراضى الزراعية المتعتمدة على الرى فى العالم فى الإنخفاض منذ بداية عقد الثمانينات كما هو ظاهر بالشكل البيانى رقم (١ - ٦) التالى :

شكل رقم (١ - ٦)



تظهر بيانات منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) أنه تم إضافة ١٦ مليون هكتار فقط إلى إجمالى المساحات المزروعة بالرى خلال الفترة

من ١٩٨٠ إلى ١٩٨٧ ، وذلك بمعـــدل متوسط يبلغ ٢,٣ مليـون هكتار سنوياً . وهذا يمثل نصف معدل الزيـــادة السنوية خلال فترة السبعينات . وكما تبدو الصورة الآن ، فإن الزراعة بالرى لن تمكننا من زيادة إنتاج الغذاء خلال عقد التسعينات بنفس القدر الذى ساهمت به فى زيادة هذا الإنتاج فى العقود القليلة الماضية . فهناك مشاكل عديدة تحد من توسع الأراضى الزراعية المعتمدة على مياه الرى .

*** ما هى مشاكل التوســع فى الإنتاج الزراعى المعتمد على أسلوب الرى ؟**

يمكن ذكر أهم هــذه المشاكل التى واجهتــها الزراعة بالرى فى فترة الثمانــــينات والتى من المتوقع أن يستمر بعضها خلال المستقبل :

(١) إنخــفاض نسبة الكفاءةفى إستخدام مياه الرى ، كما ذكرنا منذ قليل .

(٢) عــدم توفر الصيانة الكافــية للأراضى المزروعة بالرى يؤدى إلى إنخفاض مستوى الإنتاجية لهذه الأراضى . فعدم الصيانة الكافية قد يؤدى على سبيل المثال إلى تعرض قنوات توزيع المياه إلى التحطم أو إلى الإنسداد ، كما قد ترتفع نسبة تركـــز الأملاح فى التربة الزراعية نتيجـة عدم توفــر أسلوب جيد للصــرف . فالبيـــانات المتوفرة عن الصين تبين أن أكثر من ٩٣٠٠٠ هكـــتار من الأراضـــى المزروعة بالرى بها لم تعد صالحة للزراعة منذ عام ١٩٨٠ ، وذلك نتيجة عدم توفر الصيانة الكافية لتلك الأراضى . كذلك الحال فى الإتحاد السوفيتى (سابقاً) ، حيث أدى إنخفاض معدلات الصيانة إلى توقف رى مساحة قدرها ٢,٩ مليون هكتار خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٨٥ . على

المحتوى العالمى أجمع نجد أن حوالى ٦٠ ٪ من إجمالى المساحة المزروعة بالرى تحتاج إلى أشكال مختلفة من الصيانة حتى تستمر فى الإنتاج .

يوضح الجدول التالى رقم (٤ - ٦) نسبة الأراضى الزراعية التى دمرتها إرتفاع نسبة الملوحة Salinity بالتربة نتيجة عدم توفر أساليب سليمة للصرف الجيد ، وهى نسبة مرتفعة إلى حد كبير .

جدول رقم (٤ - ٦)

نسبة الأراضى الزراعية المفقودة نتيجة إرتفاع نسبة الملوحة بالتربة فى منتصف الثمانينات

الدولـــة	المساحة المدمرة (مليون هكتار)	النسبة إلى إجمالى المساحة المزروعة بالرى (٪)
الهنــــــد	٢٠	٣٦
الصيــــــن	٧	١٥
الولايات المتحدة	٥,٢	٢٧
البـاكســتان	٣,٢	٢٠
الإتحاد السوفيتى (سابقاً)	٢,٥	١٢
العــالــم	٦٠,٢	٢٤

المصـدر State of the world 1990 , P . 45

(٣) سوء إدارة الرصيد المتاح من المياه للرى يؤدى فى كثير من الحالات إلى إنخفاض الإنتاجية . ففى دراسة أجرتها الباكستان ونشرت نتائجها حديثا ، وجد أن متوسط الغلة Average Yield من الأراضى المزروعة بالرى قمحاً وأرزاً وقصب سكر كانت تقل بنسبة تتراوح بين ٦٠ ٪ إلى ٧٠ ٪ عن أعلى غلة حققها بعض المزارعين . هذه الفجوة الغلية " yield gap " يمكن إرجاعها إلى سوء إدارة رصيد المياه .

(٤) إرتفاع تكاليف مشروعات الرى المختلفة مثل بناء السدود والخزانات والقنوات التوزيعية بالشكل الذى يجعل الإستثمار فى هذه المشروعات غير مربح إقتصادياً . وذلك يرجع بصفة أساسية إلى أن الدول التى تعتمد على هذه المشاريع للرى إستنفذت فى البداية أفضل المشروعات للرى من حيث التكلفة ، والمشروعات التى لم تنفذ بعد هى مشروعات باهظة التكاليف .

(٥) مشكلة الدين الخارجى " Foreign debt " التى تعلو كاهل العديد من الدول النامية تزيد من قسوة وحدة مشكلة التوسع فى الإنتاج الزراعي بالرى . علي سبيل المثال نجد أن مساحة الاراضى المزروعة بالرى فى المكسيك - وهى من أكبر دول العالم المدينة للعالم الخارجى - قد إتجهت إلى الإنخفاض منذ عام ١٩٨٥ ، وذلك بسبب الخفض فى الإنفاق الرأسمالي لأغراض التطوير . كذلك البرازيل - من أكبر الدول المدينة أيضاً - لم تستطع أن تحقق الأهداف التى وضعتها لنفسها لتحقيق الإكتفاء الذاتى فى الغذاء خلال عقد التسعينات ، وذلك بسبب إرتفاع حجم الإستثمارات المطلوبة لتحقيق ذلك الهدف . فإرتفاع نسبة الدين الخارجى يقلل من قدرة الدولة علي تنفيذ تلك المشروعات الإستمثارية .

(٦) التقلبات فى أسعار المنتجات الزراعية وإتجاهات السياسات الزراعية للحكومة فى التسعير.هذه المشكلة تحد من رغبة وقدرة المزارعين علي تحسين مستوى إنتاجيتهم ، والتوسع فى الإنتاج . هذه المشكلة تؤثر فى كل من الدول المتقدمة - كالولايات المتحدة - والدول النامية - مثل مصر - على حد السواء . فمثلاً تدخل الحكومة بفرض أنواع معينة من المحاصيل الزراعية ، وإلزامهم بتوريد إنتاجهم بأسعار محددة إدارياً بمعزل عن قوى السوق (أى قوى العرض والطلب) لا يحقق مستويات الربحية المعقولة للمزارعين واللازمة لتحفيزهم على زيادة الإنتاج والإنتاجية . هذا أيضا يبرر ظاهرة إتجاه معظم الزيادات الجديدة فى الاراضى الزراعية التى تعتمد على الرى إلى زراعة المحاصيل النقدية Higher - Valued Cash Crops بدلاً من إنتاج المواد الغذائية الأساسية مثل الأرز والقمح . وذلك لأن تلك المحاصيل النقدية تتميز بأسعارها المرتفعة نسبياً ، وبالتالى فهى تحقق عائداً مرتفعاً نسبياً يبرر إرتفاع التكاليف الإستثمارية .

(٧) إرتفاع التكاليف النسبية للطاقة . هذا العامل سنتعرض له بتفصيل وافى بعد قليل عند تحليلنا للمحدد الرابع للإنتاج الزراعى .

(٨) تزايد الندرة النسبية للمياه العذبة النقية . لأهمية هذه المشكلة فإننا سوف نسرد فى تفصيلها وتحليلها بعض الشىء فى الفقرات القليلة التالية .

للتعرف على مشكلة الندرة النسبية فى موارد المياه اللازمة للرى ، لابد لنا علي أن نجيب أو لأعلى التساؤلات الآتية :

أ - ما درجة توفر المياه العذبة فى العالم ؟

إن التقديرات العلمية تشير إلى أن كميات المياه العذبة تمثل فقط نسبة واحد إلى ثلاثة عشر من إجمالى الكميات المتوفرة من المياه بالكرة الأرضية . إن نسبة تقدر بحوالى ٢٢ ٪ من هذه المياه العذبة توجد فى باطن الأرض أى فى صورة مياه جوفية . ونسبة تقل عن ١ ٪ من هذه المياه توجد فى صورة مجارى مائية (بحيرات وأنهار ...) . أما النسبة الكبرى من المياه العذبة فى العالم - وهى ٧٧ ٪ - فتوجد متجمدة فى شكل جليد وثلوج Ice and Snaw .* الهدف من هذا الإستعراض للبيانات هو إظهار أن معظم المياه السائلة العذبة فى العالم هى مياه جوفية ، أما المسطحات المائية فلا تمثل إلا نسبة ضئيلة جداً من رصيد المياه بالعالم . حتى بالنسبة للمياه الجوفية ، فإن المقدر أن ثلث هذا الرصيد فقط هو الذى يمكن إستخراجه أو ضخه بطريقة إقتصادية .

يختلف معدل الكفاءة " efficiency rate " فى إستخدام هذه المياه من قطاع إلى آخر ومن نشاط إلى آخر داخل كل قطاع . إن هذه النسبة تقاس عادة كالآتى :

$$\text{نسبة الكفاءة فى إستخدام المياه} = \frac{\text{الكمية المستفاد بها بالفعل من المياه فى النشاط المعين}}{\text{كمية المياه المستهلكة فى هذا النشاط}} \%$$

فمثلا نجد أن محطة التوليد الكهربائى electricity generations تستخدم فقط حوالى ١٪ من إجمالى المياه التى تحصل عليها بغرض التبريد . كذلك يؤدى نظـام الرى إلى إرجـاع حوالى ٤٠٪ من المـياه

---

* المصدر : صفحة ٢٥٢ من كتاب السابق ذكره TheResource ful Earth

المستخدمة فى الرى إلى المجارى المائية وجوف الأرض .

ب - ماهى إتجاهات الطلب علي المياه فى العالم ؟

إن الطلب على المياه العذبة فى العالم فى حالة تزايد مستمر ، حيث أن الحاجة إلى إستخدامات المياه فى حالة نمو مستمر خاصة فى دول العالم النامى حيث التزايد المستمر فى عدد السكان وفى نسبة التحضر وفى الإنتاج الزراعى وتزايد الاعتماد على الكهرباء فى أوجه النشاط الإقتصادى والحياة المختلفة . إن عدم التسعير السليم لموارد المياه فى الكثير من دول العالم - خاصة النامى-منها يؤدى إلى الإفراط فى إستخدام المياه النقية وعدم التحفظ فى إستعمالاتها المختلفة . فمثلا فى مصر نجد أن مياه الرى التى تستهلك ما يزيد عن ٧٧ ٪ من كميات المياه المتاحة،ولايوجد نظام إقتصادى سليم لتسعير تلك المياه وترشيد إستهلاكها.

إن بعض التقديرات تتوقع أنه بحلول عام ٢٠٠٠ سيواجه العالم مشكلة كبري تتعلق بمدى توفر المياه النقية الصالحة للإستخدام فى كثير من مناطق العالم متقدمة كانت أم نامية . فالمنافسة تتصاعد بين إستخدامات المياه المختلفة (رى وصناعة ومياه للشرب ... إلخ) على الرصيد المتاح من تلك المياه . ومما يزيد من حدة المشكلة هو زيادة معدلات التلوث الناجمة عن النشاط الإنتاجى الزراعى والصناعى على حد سواء . هذا كله يجعل من مشكلة المياه أحد المشاكل الكبرى للعصر الحديث .

من أهم مناطق العالم تعرضاً لمشكلة الندرة النسبية فى موارد المياه النقية هى منطقة الشرق الأوسط ودول شمال أفريقيا الموازية للبحر المتوسط (أى مصر وليبيا وتونس والجزائر والمغرب) .

إن مصرنا هى من أكثر الدول التى ترتفع بها إحتمالات التعرض إلى

مشكلة ندرة نسبية كبيرة من المياه فى المستقبل ، وهذا يرجع إلى عدة أسباب أهمها :

١ - تزايد الحاجة إلى مياه الشرب والغذاء مع تزايد السكان بمعدل مليون نسمة كل ٨ شهور . فمن المتوقع أن يزداد الطلب على المياه ليفوق مصادر العرض المعروفة منها الآن خلال عقد من الزمان .

٢ - تعتمد مصر بصفة أساسية على مياه النيل - حوالى ٨٦ ٪ من إجمالي حجم المياه الممكن إستخدامها يأتى من النيل * - الذى توجد منابعه فى دول ليس لمصر أي سيطرة فعلية على قراراتها الخاصة بالتحكم فى إنسياب مياه النيل نحو مصر .

٣ - يقل منسوب المياه فى النيل بدرجة كبيرة فى سنوات الجفاف وندرة الأمطار فى مناطق منابع النيل ، كما حدث فى عام ١٩٨٨ ، حيث إنخفض منسوب المياه فى النيل وفى بحيرة ناصر أمام السد العالى بأسوان إلى أدنى معدلاته خلال هذا القــرن نتيجة تتابع سنوات الجفاف drought فى أفريقيا

نفس الصورة القاتمة تنطبق على دول مثل سوريا والأردن وإسرائيل التى تحصل على معظم مياهها من نهر الأردن . فدولة مثل إسرائيل تستخدم الآن حوالي ٩٥ ٪ من مصادر المياه المتاحة لها ، وذلك بسبب توسع رقعة الأرض المزروعة المعتمدة على الرى بها إلى ٦ أضعاف ما كانت عليه منذ عام ١٩٢٨ . . يتوقع أن إستمرار نمط الإستهلاك الحالى للمياه فى كل من الاردن وإسرائيل والضفة الغربية سوف يؤدى إلى زيادة الطلب على المياه عن المعروض منها خلال ستة سنوات من الآن .

* المصدر : محسوبة من تقديرات الخطة الخمسية ٨٧،٨٨ - ١٩٩٢/٩١ ص ١٧ .

ج - هل من وسيلة لزيادة عرض المياه فى العالم ؟

الإجابة على ذلك التساؤل هى نعم . ولكن كيف ؟ بطريقتين :

١ - الطريقة الأولي هى إعادة إستخدام المياه recycling مرة أخري بعد تنقيتها . مثل المياه المنصرفة من عمليات الرى ومياه المجارى وغيرهما . فهذه الوسيلة أصبحت أحد البدائل التى تأخذها الجهات المختلفة الآن فى الإعتبار كمصدر من مصادر زيادة الكميات المعروضة من المياه لمواجهة زيادة الطلب فى المستقبل . علي سبيل المثال نذكر أن إسرائيل تعتمد على إعادة إستخدام أو إعادة تدوير recirculate نسبة تقرب من ٧٠ ٪ من المياه المستخدمة فى الصناعة بها . ولكن هناك بالطبع مشاكل صحية ونفسية ترتبط بإعادة إستخدام مياه المجارى فى الإستخدامات المنزلية بصفة خاصة كالطهى والشرب وغيرهما من الإستخدامات التى ينبغى العمل على مواجهتها بطرق عملية سليمة .

٢ - التقطير والتحلية لمياه البحار والمحيطات هو بديل آخر طويل المدى وهو يستخدم فى دول مثل السعودية والكويت والإمارات العربية وغيرها من دول الخليج العربى.ولكن من أهم مشاكل أنه يعتمد على الإستخدام المكثف للطاقة ، وبالتالى ترتفع تكاليفه بدرجة كبيرة .

* إن التحفظ فى إستخدام المياه water conservation هو الحل البديل . السريع من تلك الحلول . كيف يمكن تحقيقه ؟

أ - عن طريق إستخدام سياسات سعرية (price policies) سليمة تقلل من الكميات المطلوبة من المياه ومعدل نموها فى المستقبل .

ب - وضع قيود مباشرة علي الاستخدام بهدف تخفيض نسبة الفاقد فى المياه المستخدمة ، مثل تحديد حصة من المياه التى يمكن لكل قطاع أن يستخدمها خلال فترة زمنية معينة ، أو تحديد نصيب كل صناعة داخل كل نشاط ... إلخ .

ج - رفع كفاءة الإستخدام الحالى خاصة فى مجال الإنتاج الزراعى وكذلك فى الصناعة . ففى مجال الزراعة يمكن تبطين القنوات والمجارى المائية بالأسمنت أو أى مواد تمنع تسرب المياه وترشيحها seepage علي الأراضى . كذلك يمكن عمل جدولة أفضل للرى وإستخدام طرق أكفأ للرى مثل الرى بالرش أو التنقيط dripping irrigation system . وكذلك يمكن الإنتقال إلى محاصيل زراعية تستخدم كميات أقل من المياه ، وذلك من خلال دراسات الهندسية الوراثية genetic engineering studies

- أثر التلوث البيئ Environmental pollution على عرض المياه فى المستقبل :

يزيد من خطورة مشكلة تزايد الندرة النسبية فى عرض المياه النقية فى العالم مشكلة أخرى هى مشكلة تلوث البيئة . هـذه المشكلة لها جوانب عديدة أهمها تـلوث الـماء water pollution وتلـوث الهواء air Pollution . مشكلة تلوث الهواء ذاتها تؤثر على مدى كفاية مياه الرى فى المستقبل . كيف هذا ؟

الغازات المتصاعدة فى الهواء التى تسمى " غازات الصوبة " أو غازات البيت الاخضر " green house gases " تعمـل عمـل الفيلـتر (Filter) فى إتجاه واحد . فهى تسمح لأشعة الشمس بالوصول إلى الأرض ، ولكن تمنع الحرارة المترتبة على ذلك من الخروج مرة أخرى بعيداً عن مجال سطح الأرض .

زيادة النشاط الإنتاجى ونشاط الإنسان بصفة عامة يصاحبه إرتفاع فى درجات الحرارة . عدم تسرب هذه الحرارة وتراكمها داخل المجال الجوى لسطح الأرض يؤثر على الدورة المائية ، أى دورة إنتقال المياه ما بين البحار والمسطحات المائية من جهة وبين والهواء والأرض من جهة أخرى ، فكل من عملية التبخر evaporation والتكثف precipitation فى شكل أمطار تحفظ توازن ميزانية الأرض من المياه . هذه العملية سوف تزداد سرعتها بنسبة تتراوح ما بين ٧ ٪ و ١٥ ٪ فى المستقبل مع زيادة درجة حرارة الجو . هذا التغير فى درجات الحرارة سوف يؤدى إلى إعادة توزيع المياه ، فتزداد نسبة هطول الأمطار فى بعض مناطق العالم وتنخفض فى مناطق أخرى . هذا بالاضافة إلى أن زيادة حرارة الجو سوف يغير من مسار الرياح ونسبة الرطوبة humidity والغطاء الضبابى cloud cover . كل هذه تغيرات مناخية climatic changes تؤثر على معدلات التبخر والأمطار، ومن ثم تؤثر على رصيد المياه وتوزيعها بين دول العالم المختلفة .

من جهة أخرى هناك عامل ملطف لأثر التلوث علي توزيع مصادر المياه والطلب عليها وهو – كما يرى بعض علماء النبات – أن النباتات التى تنمو فى جو مشبع بثانى أكسيد الكربون تغلق جزئياً فتحات أوراقها التى تتبخر منها المياه ، وبالتالى تساعدها على الاحتفاظ بنسبة أكبر من المياه دون تبخر ، فترتفع كفاءة إنتفاعها من المياه .

يضاف إلى ذلك أن آثار زيادة حرارة الجو على الزراعة والمياه تم دراستها بصفة أساسية فى الدول المتقدمة وخاصة فى الولايات المتحدة الأمريكية ، وبالتالى لم يعرف بعد بالتحديد أثر هذا التغير فى حرارة الجو على عرض المياه فى الدول النامية فى المستقبل . فبعض المناطق سوف

تستفيد من تغير نمط توزيع مياه الأمطار ، وبالتالى تزداد مقدرتها على الرى والزراعة ، بينما سوف يـضار البعـض الأخـــر . وتزداد مشكلة التصحر به .

إذا نظرنا إلى الجانب الآخر من تلوث البيئة وهو جانب تلوث مصادر المياه ، فإن لذلك أيضاً أثاراً على مشكلة مدى توفر المياه النقية فى المستقبل . فتلوث المياه يرفع من تكاليف تنقيتها بدرجة كبيرة خاصة بالنسبة لعملية التخلص من الملوثات الكيماوية ، مثل مخلفات بعض المصانع التى يتم التخلص منها فى المسطحات المائية وكذلك المنظفات الصناعية المنزلية والمواد الكيماوية الذائبة فى مياه الرى والتى يعود جزء منها إلى المياه الجوفية والمصارف .

ثالثا : مدى توفر المخصبات الزراعية :

إن الأسمدة الزراعية تعتبر من المدخلات (inputs) الهامة فى الإنتاج الزراعى ، والتى يتركز إستخدامها بصفة مكثفة فى الدول المتقدمة مما يساعدها على رفع إنتاجية الأرض ، ولكن تنخفض معدلات إستخدام هذه الأسمدة فى كثير من دول العالم النامى . يرجع السبب الأساسى فى ذلك إلى إرتفاع الأسعار النسبية لهذه الأسمدة الصناعية الكيماوية .

إرتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية يرجع بدرجة كبيرة إلى إعتمادها على الإستخدام المكثف لمصادر الطاقة (energy intensive) ، بالاضافة إلى إرتفاع تكاليف النقل الخاصة بها .

كذلك يتبع إرتفاع الأسعار الخاصة بهذه الأسمدة كمدخل إنتاجى زيادة فى تكاليف الإنتاجى الزراعى وإرتفاع أسعار هذه المنتجات الزراعية بالشكل الذى لا تتحمله دخول الأفراد المنخفضة فى تلك الدول النامية .

منذ منتصف القرن الحالى وحتى الآن يعتبر زيادة إستخدام الأسمدة الكيماوية هو العجلة الدافعة لنمو إنتاج الغذاء فى العالم . ففى الفترة من (١٩٥٠ إلى ١٩٨٩) إرتفع إستخدام العالم من الأسمدة الكيماوية من (١٤) مليون طن إلى (١٤٣) مليون طن . بل إن بعض التقديرات تشير أنه فى حالة توقف إستخدام العالم لهذه الأسمدة الكيماوية ، فإن إنتاج العالم من من الغذاء سوف ينخفض بأكثر من ٤٠ ٪ .

إن إستخدام الأسمدة الزراعية يتعرض لقانون تناقص الغلة بصفة عامة . ففى البداية - كما هو الوضع فى الدول النامية - يصاحب إستخدام هذه الأسمدة زيادة فى الإنتاجيـة المتوسطة للأرض الزراعية ، ولكن مع تزايد معدلات إستخدامها - كمـا فى حالة الدول المتقـدمة - يبدأ هـذا الأثـر فى التدهور والتلاشى وتصبح الزيادات الحدية فى الغلة متضائلة الى أن تصل إلى الصفر .

*** المخصبات الزراعية وتلوث البيئة :**

أحد الجوانب السلبية للتوسع فى إستخدام الأسمدة الكيماوية هو أثرها علي تلوث البيئة . فالاسمدة الزراعية وكذلك المبيدات الحشرية المستخدمة فى الزراعة تعتمد على إستخدام منتجات البترول فى صناعتها تسرب مياه الرى بما تحمله من هذه المواد الكيماوية يؤدى إلى تلوث المياه الجوفية التى تعتبر مصدراً لمياه الشرب فى مناطق كثيرة من دول العالم ، وماينتج عن هذا من آثار ضارة بصحة الإنسان وحياته فى الأجل الطويل . فأحد أسباب تلوث المياه الجوفية فى الدول المتقدمة كالولايات المتحدة واليابان وأوروبا الغربية هو الأسمدة الكيماوية . هذا بالطبع بالإضافة إلى أثرها على المسطحات المائية التى تصرف بها مياه الرى ، والذى يتلخص

فى تدهور الحياة المائية بها .

بالإضافة إلى أثر هذه الكيماويات على تلوث المياه وما ينتج عنها من آثار على صحة الإنسان والحيوان بل والنبات المستخدم لهذه المياه ، هناك آثار مباشرة لهذه المواد الكيماوية على صحة العمال الذين يقومون بعملية رشها ، وكذلك على صحة المستهلك الذى يقوم بإستهلاك المنتجات الزراعية المنتجة بالتسميد الكيمائى والمكافحة الكيمائية للحشرات . تشير التقديرات إلى أن حالات التسمم الناتج عن إستخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية فى الزراعة تصل إلى ١٠٠٠٠ حالة وفاة سنوياً ، بينما حالات المرض تصل إلى ٤٠٠٠٠٠ حالة سنوياً . معظم هذه الحالات يتركز فى الدول النامية .*

إذن فهناك معادلة صعبة بين زيادة إستخدام الأسمدة الكيماوية كمصدر لزيادة الإنتاجية الزراعية وبين ، وزيادة الضعف فى إنتاجية كل من الإنسان الحيوان نتيجة تدهور الحالات الصحية لكل منها . هذا الى جانب التدهور المستمر فى بعض مصادر المياه النقية نتيجة التوسع فى إستخدام هذه الكيماويات .

من الحلول المقترحة ، والتى يجب أن تؤخذ فى الإعتبار عند حساب التكلفة الإقتصادية الحقيقية لتلك المواد الكيماوية نذكر :

(١) الإتجاه إلى زيادة إستخدام المخصبات العضوية بدلاً من الأسمدة الكيماوية . فالمخصبات العضوية توفر الكثير من عناصر الغذاء اللازمة للإنتاج الزراعى والتى توفرها الأسمدة الكيماوية ،

* المصدر : State of the world 1990 (p . 67)

بالاضافة إلى أنها تتوفر بنسبة كبيرة فى الدول النامية وتتمتع لذلك برخص سعرها النسبى بالمقارنة بالمخصبات الكيماوية . على سبيل المثال قدر عرض المخصبات العضوية فى عـام (١٩٧٠ - ١٩٧١) بحوالي ٧ إلى ٨ أضعاف كميات المخصبات الصناعية التى تم إستهلاكها فى الدول المتقدمة خلال ذلك العام ، بالطبع تزايدات الكميات المستهلكة إلى أكثر من تلك التقديرات خلال عقد السبيعنات نفسه .

(٢) بالاضافة إلى إستخدام مخلفات الحيوان والنبات كسماد زراعى طبيعى ، فإن التقدم العلمى جعل من الممكن تطوير سبل لإستخدام المخلفات الآدمية والمجارى (Sewage) فى تخصيب التربة الزراعية إذا أمكن السيطرة علي مشاكل إحتوائها علي أمراض معدية .

(٣) كذلك مكن التقدم العلمى من إتباع وسائل للتسميد تعتمد على مد التربة بالأسمدة بطريقة بطيئة " slow release " بحيث تحصل التربة فقط على كفايتها من تلك الأسمدة دون ترك الكثير من بقايا هذه الأسمدة الذائبة فى المياه والتى تكون مصدراً خطيراً لتلوث المياه . ولكن هذه الأساليب تعتبر ذات تكلفة عالية ويصعب تطبيقها على نطاق واسع خاصة فى الدول النامية التي تندر بها رؤوس الأموال اللازمة لتطبيق هذه الأساليب . كما أنها تحتاج إلى مهارات عالية فى العمالة المطبقة لهـذه الأسـاليب ، وهذا العنصـر لا تتـوفر - أيضاً - بالقدر الكافى فى الدول النامية .

(٤) هناك وسيلـة أخـرى تقلـل من الإعتمـاد على الأسمـدة الكيـماوية ولا تضر التربة وهـى الإعتـماد على زراعـة البقوليـات legumes مثل الفول . فقد ثبت علمـياً أن هـذه

المحاصيل يمكن أن تزيد من رصيد التربة من النيتروجين حتى بعد حصد المحصول ، وبالتالى فإن هذه البقوليات يمكن أن تزرع بالتناوب مع المحاصيل الأخرى لتخفيض الإعتماد على الأسمدة النيتروچينية الصناعية .

رابعاً : حاجة الزراعة إلى الطاقة :

أصبح الإنتاج الزراعى يعتمد على إستخدام مدخلات إنتاجية (inputs) كثيفة الإستخدام للطاقة (energy intensive) مثل الأسمدة الصناعية المختلفة التى تحتاج فى إنتاجها الى كميات كبيرة من الطاقة . فمثلا إنتاج الأمونيا (Amonia) التى تدخل فى إنتاج الأسمدة ، تتطلب مدخلات من الطاقة تعادل تقريباً مدخلات الطاقة فى صناعة إنتاج الصلب . وكذلك وسائل الرى الحديثة وأساليب إستخدام تلك الأسمدة ، وغيرها من العمليات الزراعية أصبحت مستخدمة للطاقة بصورة تصاعدية .

فعلى الرغم من الإرتفاع المستمر فى أسعار الطاقة بصفة عامة خلال الفترة من ١٩٧٣ إلى ١٩٨٢ ، إلا أنه كان هناك إتجاها متزايداً إلى إستخدام الطاقة فى الإنتاج الزراعى ، خاصة فى الدول النامية التى كانت تعانى من تدهور أوضاع موازين مدفوعاتها الخارجية وتفاقم مشكلة الديون بها وإنخفاض الأسعار الحقيقية لصادراتها .

إستخدام الطاقة فى الإنتاج الزراعى - كغيره من مدخلات الإنتاج المتغيرة - يتعرض لقانون تناقص الغلة . هذا الإستخدام للطاقة فى الدول النامية كان يمر بمرحلة تزايد الغلة على الأقل حتى النصف الأول من عقد الثمانينات . هذا يعنى أن زيادة الكميات المستخدمة من الطاقة فى الإنتاج الزراعى كان يصحبها زيادة فى معدلات الإنتاج بنسبة أكبر من

نسبة الزيادة فى مدخلات الطاقة . أما بالنسبة للدول المقدمة ، فقد أنتهت من مرحلة تزايد غلة إستخدام الطاقة فى الزراعة منذ فترة ، ودخلت فى مرحلة هبوط الإنتاجية الحدية لمدخلات الطاقة . ويبدو هذا واضحاً فى البيانات الخاصة بالإنتاج الزراعى ومدخلاته فى أمريكا الشمالية . أما فى دول زراعية كبرى متقدمة أخرى مثل أستراليا ونيوزيلندا ، فإن الإنتاجية الحدية لإستخدام الطاقة تمر بمرحلة إستقرار نسبى ، أى أنها لم تصل بعد إلى حد التناقص مع زيادة الكميات المستخدمة .

على الرغم من ضآلة نصيب الإنتاج الزراعى من إجمالى الإستخدام التجارى للطاقة فى كل إقتصاديات العالم ، إلا أن هذا النصيب أخذ فى التزايد التدريجى مع الوقت وإن ظلت نسبته ضئيلة . فنسبة إستخدام الطاقة فى القطاع الزراعى إلى إجمالى إستهلاك الطاقة فى العالم تراوحت بين ٤,٢ ٪ إلى ٥٪ خلال الفترة (١٩٧٢ - ١٩٨٢) . كذلك لم يكن هناك إختلافاً كبيراً بين هذه النسبة فى الدول المتقدمة والدول النامية . فمتوسط إستهلاك الطاقة فى القطاع الزراعى فى مجموعة الدول النامية تراوح بين ٤,٩ ٪ فى عام ١٩٧٢ و ٦,٥ ٪ فى عام ١٩٨٢ ، أما فى الدول المتقدمة فكانت هذه النسبة ٤,١ ٪ و ٤,٦ ٪ على التوالى . بالطبع لا يجب أن يخدع القارى بهذه النسب الخاصة بالدول النامية والدول المتقدمة ، فهي قد تعطى إنطباعاً غير صحيح عن نسب المزج الفعلية بين عنصر الطاقة وعنصر العمل فى هذا القطاع فى كلى المجموعتين من الدول . فقد بلغ نصيب العامل الزراعى من إستخدام الطاقة فى أمريكا الشمالية عام ١٩٨٢ رقما يعادل ١٠٠٠ مرة نصيب العامل الزراعى من إستخدام الطاقة فى الدول النامية . يرجع هذا بصفة أساسية إلى الإختلاف الكبير فى شكل دوال الإنتاج (Producyion Functions) للقطاع الزراعى فى الدول

النامية عنها فى الدول المتقدمة . هذا الإختلاف الأساسى فى شكل دوال الإنتاج الزراعى تعكسه نسبة الزيادات التالية الموضحة بالجدول (٥ - ٦) فى كل من عناصر الإنتاج الأساسية (الأرض ، العمل ، الطاقة) ونسبة الزيادة فى الإنتاج الزراعى فى كلى المجموعتين من الدول خلال الفترة (١٩٧٢ إلى ١٩٨٢) .

هذه البيانات يمكن إستخدامها فى حساب مرونة إستخدام الطاقة فى الإنتاج الزراعى ، والتى يمكن تعريفها كالآتى :

$$\text{مرونة إستخدام الطاقة فى الإنتاج الزراعى} = \frac{\text{التغير النسبى فى حجم الإنتاج الزراعى}}{\text{التغير النسبى فى حجم الطاقة المستخدمة}}$$

جدول (٥ - ٦)

نسب التغير فى حجم الإنتاج الزراعى ومدخلاته

خلال الفترة ١٩٧٢ - ١٩٨٢

المجموعة الدولية	نسبة الزيادة فى الإنتاج الزراعى ٪	نسبة الزيادة فى عنصر العمل ٪	نسبة الزيادة فى الأرض ٪	نسبة الزيادة فى إستخدام الطاقة ٪
الدول النامية	٣٨	٧	٦	١٣٠
الدول المتقدمة	١٦	٢٤-	١	٢٥

المصدر : State of Food and Agriculture Report , 1985 . Food and Agriculture Organization .

بإستخدام تلك البيانات الموضحة بالجدول السابق نجد أنه - فى المتوسط - تبلغ هذه المرونة (٠,٢٩) فى حالة الدول النامية ، ولكنها تصل إلى (٠,٦٤) فى حالة الدول المتقدمة . فالمرونة منخفضة فى جميع الدول ولكنها أقل إنخفاضاً فى حالة الدول النامية بالمقارنة بالدول المتقدمة يرجع هذا إلى طبيعة دوال الإنتاج الزراعى فى المجموعتين من الدول . فالإنتاج الزراعى فى الدول النامية يعتمد على أساليب فنية كثيفة الإستخدام لعنصر العمل Labor intensive techniques ، بينما فى الدول المتقدمة يستخدم القطاع الزراعى أساليب إنتاجية كثيفة الإستخدام لعنصر رأس المال والطاقة capital and energy intensive techniques.

وهذا واضح من البيانات المدرجة فى الجدول السابق رقم (٥-٦) . فعلى الرغم من حدوث إنخفاض فى الحجم النسبى لعنصر العمل فى الدول المتقدمة ، كانت هناك زيادة صافية فى الإنتاج الزراعى . بالطبع تختلف تقديرات هذه المرونة من دولة إلى أخرى ، وبصفة عامة فإن تقديرات هذه المرونة تصل إلى أعلاها فى دول أمريكا اللاتينية من العالم النامى وتصل إلى أدناها فى الدول الأفريقية الفقيرة .

يؤيد وجهة النظر السابقة البيانات الخاصة بنسب الإنتاجية المتوسطة لعنصر الطاقة ، كذلك نسب إستخدام عنصر الطاقة إلى إجمالى الإنتاج الزراعى الموضحة بالجدول رقم (٦-٦) التالى .

جدول رقم (٦ - ٦)

نسب (الإنتاج / الطاقة) و(الطاقة / الإنتاج)

خلال الفترة ١٩٧٢ - ١٩٨٢

المجموعة الدولية	نسبة الطاقة / الإنتاج		نسبة الإنتاج / الطاقة	
	١٩٧٢	١٩٨٢	١٩٧٢	١٩٨٢
الدول النامية	١٤٣	٢٣٧	٤٢١٩	٦٩٩٣
الدول المتقدمة	٤٨٦	٥٣٨	١٩٩٥	١٨٥٩

المصدر " نفس المصدر السابق ص ٧٥

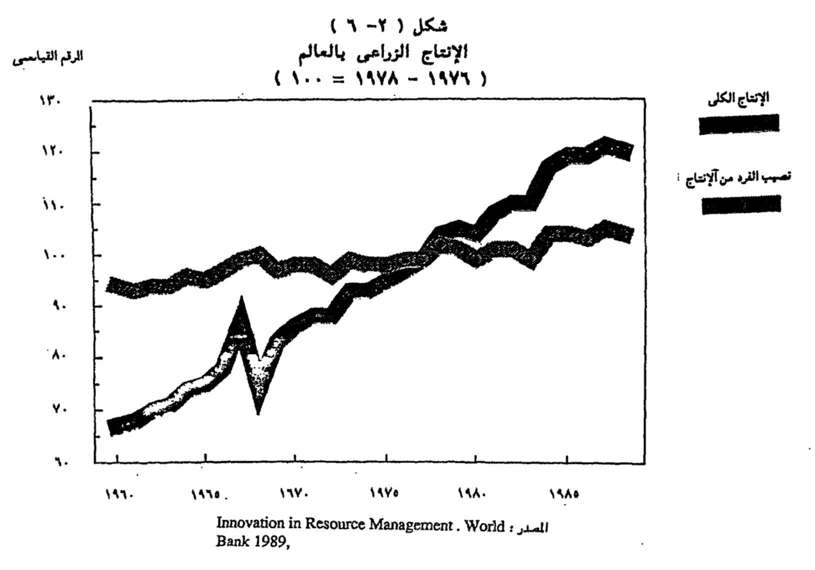
* الفن الإنتاجى المستخدم والبيئة :

بدأت الدول المتقدمة منذ السبعينات فى بذل قصارى جهدها للمحافظة على نوعية البيئة المتدهورة بها نتيجة الإستخدام المكثف للطاقة . أتخذت هذه المجهودات أشكالاً عديدة منها الإتجاه إلى ترشيد إستهلاك الطاقة فى جميع قطاعات الإقتصاد ومنها القطاع الزراعى ، كذلك إنفاق مبالغ ضخمة على تطبيق وسائل جديدة للحد من التلوث البيئ.إلا أن العكس يحدث - للأسف - فى الدول النامية . فتلك الدول تعتمد إلى حد كبير على إستيراد الأساليب الفنية الحديثة للإنتاج من العالم الغربى المتقدم . هذه الأساليب الإنتاجية تعتمد على الإستخدام المكثف نسبياً للطاقة . هذا يعتبر نذير خطر شديد ، خاصة أن الدول النامية لا يوجد لدى العاملين بها وعيــاً كافياً عن الآثار الضارة الناتجة عن هذا الإستخدام المتزايد للطاقة ، كما أنها تفتقر إلى الموارد المالية financial resources الضرورية لتطبيق أى وسائل من شأنها أن تقلل من نسب التلوث البيئ المصاحب لإستخدام الطاقة . لذا فإن إختيار الفن الإنتاجى الملائم إقتصادياً وبيئياً يعتبر أمراً ضرورياً فى هذه الدول . فلا بد من إختيار الفن الإنتاجى الذى يحقق أقصى زيادة فى حجم الإنتاج الزراعى مع أقل ضرر بيئ ممكن .

* إنتاج الغذاء فى العالم والثورة الخضراء :

كان الاتجاه العام لإنتاج العالم من المنتجات الزراعية خلال العقود الثلاثة الماضية فى حالة تزايد مطرد ، وإن كان معدل هذه الزيادة أخذ فى الإضمحلال والتباطؤ خلال عقد الثمانينات ، كما هو مبين فى الشكل (٢ - ٦) التالى الذى يظهر الإتجاه العام للأنتاج الزراعى فى العالم خلال الفترة (١٩٦٠ - ١٩٨٨) وكذلك نصيب الفرد من هذا الإنتاج .

شكل (٢- ٦)
الإنتاج الزراعى بالعالم
(١٩٧٦ - ١٩٧٨ = ١٠٠)



المصدر : Innovation in Resource Management . World Bank 1989,

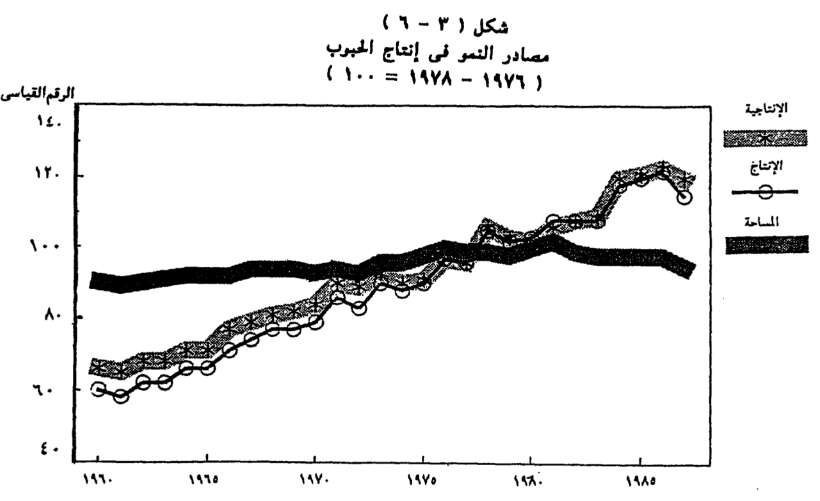
كان لتزايد إستخدام الأسمدة الزراعية ورأس المال والطاقة مع الأساليب الزراعية المتقدمة أثراً عظيما على إرتفاع الإنتاجية Yield للأرض الزراعية فى دول العالم بصفة عامة وفى دول العالم المتقدم بصفة خاصة . يظهر الشكل البيانى رقم (٣ - ٦) أن المصدر الأساسى لنمو الانتاج الزراعى فى العالم هو نمو الإنتاجية الزراعية المطرد حتى منتصف الثمانينات . أما النمو الأفقى ، أى نمو المساحات المنزرعة ، فلم يكن هو العامل الأساسى فى نمو الإنتاج خلال الفترة منذ بداية الستينات وحتى وقتنا الحالي .

ساعد هذا النمو فى الإنتاج الزراعى بالعالم على نمو نصيب الفرد فى العالم من هذا الإنتاج خلال نفس الفترة ، ولكن بمعدل بطئ نسبياً كما هو واضح من الاتجاه العام المبين فى الشكل البيانى السابق رقم (٢ - ٦) . بالطبع ثبات أو بطئ نمو نصيب الفرد فى العالم من الإنتاج الزراعى فى بعض السنوات بالرغم من تزايد الإنتاج الزراعى الكلى يرجع إلى التزايد المستمر فى تعداد سكان العالم خلال تلك الفترة . بالطبع هذا التزايد فى الإنتاج والإنتاجية الزراعية كان مرجعه الأساس هو ما يسمى " بالثورة الخضراء " " The green revolution " .

- ما هو المقصود باصطلاح " الثورة الخضراء " ؟

يشـير إصـطلاح " الثـورة الخضراء " إلى إنتاج مجموعـة من الحبوب الغذائية ذات الحساسية المرتفعة فى إنتاجيتها والتى يطلق عليـها " High Response Varieties أو" HRV ". تستند الثورة الخضراء إلى إستخدام سلة تكنولوجية Technological Backage إذا تم إستخدامها بطريقة صحيحة فإنها تؤدى إلى حدوث زيادة كبيرة فى

شكل (٣ - ٦)
مصادر النمو فى إنتاج الحبوب
(١٩٧٦ - ١٩٧٨ = ١٠٠)



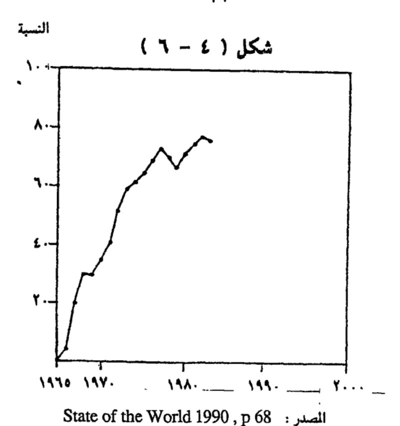
المصدر : Innovation in Resource Management . World Bank 1989 , P . 15

الإنتاجية . تتكون هذه السلة أساساً من أساليب لإنتاج القمح والأرز والذرة تعتمد على الإستخدام المكثف للأسمدة الزراعية الكيماوية والمبيدات الحشرية Pesticides . والأراضى الزراعية التى تعتمد على مياه الرى . يسبق هذا الإنتاج مجموعة طويلة من الإختبارات الميدانية للتوصل إلى الاسلوب الزراعى الذى يتلاءم مع طبيعة الأرض والبيئة المحيطة .

* ما أثر هذه الثورة على الإنتاجية الزراعية ؟

عندما تم تقديم هذه المجموعة أو السلة Package إلى المزارعين فى دول مختلفة من العالم ، مع إتباع سياسة سعرية ملائمة ، أدت الى زيادة سريعة فى حجم إنتاج تلك المحصولات . ففى الهند مثلا تم زراعة ثلث مساحة إنتاج القمح بأساليب الثورة الخضراء ، فإرتفع إنتاج القمح فى الهند فى عام ١٩٧٢ إلى ضعف مستواه فى عام ١٩٦٥ ، حيث أرتفع متوسط غلة الأرض المزروعة قمحاً بنسبة تصل إلى ٤٠ ٪ .

الشكل البيانى رقم (٤ - ٦) الموضح أدناه يبين التزايد المستمر فى نسبة الأراضى المزروعة بالقمح فى الهند بإستخدام (H V R) .



شكل (٤ - ٦)

المصدر : State of the World 1990 , p 68

كذلك إرتفع حجم إنتاج القمح فى الباكستان بنسبة تصل إلى ٦٠ ٪ خلال نفس الفترة ، منذ إستخدام أساليب زراعية مماثلة لتلك التى تم تطبيقها فى الهند . هذا الأسلوب الزراعى للثورة الخضراء تركز إستخدامه خلال فترة السبعينات بصفة أساسية فى ثلاث دول رئيسية هى الهند والباكستان والفلبين . ترجع أهمية هذه الثورة إلى أن معظم الأراضى التى يمكن زراعتها Cultivable land فى هذه الدول كانت فى حالة إستغلال كامل ، وكان لابد من اللجوء إلى التوسع الرأسى vertical expansion فى الزراعة حيث تنعدم إمكانية التوسع الأفقى Horizontal expansion .

ومن ثم كانت أساليب الثورة الخضراء فى الزراعة هى الحل . ساهمت هذه الثورة الخضراء فى زيادة إنتاجية الأرض المزروعة أرز إلى أكثر من الضعف منذ عام ١٩٦٠ ، وزيادة إنتاجية الأراضى المزروعة قمحاً فى الهند إلى

أكثر من الضعف منذ عام ١٩٦٥ ، وزيادة إنتاجية الأراضى المزروعة ذرة فى دول أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية إلى ثلاثة أضعاف ما كانت عليه قبل عام ١٩٦٥ .

*** ماهى القيود على إمتداد الثورة الخضراء ؟**

يمكن تلخيص هذه القيود فى الآتى :

١ -تعتمد هذه الثورة على عدد محدود من المحاصيل مثل القمح والأرز والذرة .

٢ - أن إستخدامها مقصور على المناطق ذات المناخ المناسب للزراعة ولا تتعرض لفترات من الجفاف الشديد drought أو الفيضانات الشديدة floods أو فترات طويلة من البرد الشديد .

٣ - تعتمد هذه الثورة على مدخلات إنتاجية (inputs) زراعية كثيفة الإستخدام للطاقة ومرتفعة التكاليف . أهم تلك المدخلات الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية بالإضافة إلى التوسع فى إستخدام الآلات والميكنة الزراعية .

٤ - ضرورة توفير التدريب المناسب للمزارعين على إستخدام تلك الأسمدة والمبيدات بالطريقة السليمة حتى يستجيب لها المحصول بإعطاء أقصى إنتاج . كذلك لابد من توفر أماكن مناسبة لتخزين الغلال بعد الحصاد وأدوات لتجفيفها وغير ذلك من المدخلات الإنتاجية التى تحتاج إلى نفقات رأسمالية مرتفعة .

* ماهى السلبيات المتوقعة من الثورة الخضراء ؟

١ - أنه مع الإستخدام الواسع النطاق للنوعيات الجديدة new species من المحاصيل الزراعية ، يخشى أن تندثر النوعيات القديمة المحلية بما لها من صفات وراثية خاصة بها .

٢ - إن الاستخدام المكثف للأسمدة والمبيدات له أثاره الضارة على الحياة المائية genetic ecosystem خاصة إذا تم إستخدامها على نطاق واسع .

٣ - الإستخدام المكثف للآلات الزراعية يقلل من الأهمية النسبية لعنصر العمل فى العملية الزراعية . وهذا يزيد من مشكلة البطالة Unemployment problem فى الدول النامية التى تعانى من إرتفاع معدلات النمو السكانى بها وإنتشار البطالة بأنواعها المختلفة (الصريحة والضمنية أو المقنعة) . كذلك تدفع إلى المزيد من تكدس المدن المزدحمة نتيجة نزوح عمال الريف إلى المدن للبحث عن فرص للعمالة بها .

- السياسات الدولية وأسعار المنتجات الزراعية :

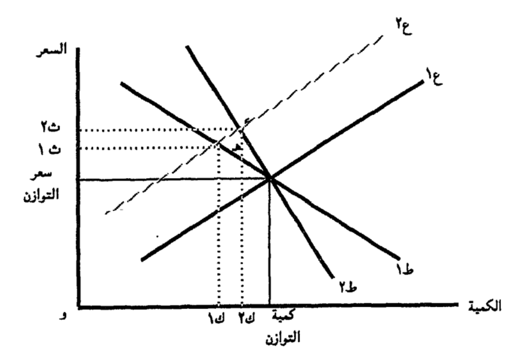
قد تختلف سياسات التسعير الخاصة بالمنتجات الزراعية من دولة إلى أخرى ومن محصول إلى آخر . فمثلاً قد يكون هناك حاصلات زراعية أساسية تتدخل الحكومات فى تحقيق الإستقرار فى أسعارها أو عدم السماح بإرتفاع أسعارها عن حد معين (سياسة الحد الأقصى للسعر Price cieling) أو عدم السماح بتدهور أسعار البعض الإخر عن حد أدنى (Price floor) ، أو غير ذلك من السياسات التسعيرية . ولكن على الصعيد الدولى حيث يرتفع عدد البائعين وعدد المشترين نسبياً ،

فإنه يكون الإعتماد الأساسى فى تحديد أسعار المنتجات الزراعية التى يوجد لها أسواقا عالمية - مثل الحبوب وبعض المواد الزراعية الخام كالقطن أو المطاط الطبيعى ، وغير ذلك من السلع الزراعية التى تنتج أساساً لأغراض التصدير مثل الشاى والكاكاو والبن والسكر - على قوى العرض والطلب وقوى السوق market mechanism.

تتسم السلع الزراعية عادة بإنخفاض مرونة العرض والطلب الخاصة بها فى الأجل القصير . لذا فإن حدوث تقلبات فى أسعارها من فترة إلى أخرى نتيجة التقلبات فى ظروف العرض و/أو الطلب يصاحبه تقلبات شديدة فى دخول المنتجين والمصدرين لهذه السلع ولكن عادة تأتى التقلبات فى الأسعار فى الأجل القصير من جانب العرض ، حيث يتأثر عرض هذه المنتجات بعوامل غير إقتصادية مثل التقلبات الجوية وكفاية المياه ... إلخ. التقلبات فى ظروف العرض يصاحبها تغيرات سعرية فى الاتجاه العكسي . مع إنخفاض مرونة الطلب السعرية price elasticity of demand على هذه المنتجات فى الإجل القصير ، تؤدى التقلبات السعرية price fluctuations إلى تقلبات فى الإيرادات الكلية ، ومن ثم فى دخول المنتجين لهذه السلع فى نفس إتجاه تغيرات الأسعار . يمكن للقارئ أن يتبين أثر الإختلافات فى مرونة الطلب السعرية على التقلبات فى دخول المنتجين للسلع الزراعية من الرسم البيانى التالى رقم (٥ - ٦) . يبين الشكل حالتين من مرونة الطلب السعرية . يمثلها منحنيا الطلب (ط ١) و (ط ٢) . فعند مستوى السعر التوازنى الأساسى (أى نقطة تقاطع منحنى العرض مع كل منحنى طلب) يعتبر منحنى الطلب (ط ٢) أقل مرونة من (ط ١) فإذا حدث أى تقلبات أدت إلى إنخفاض عرض هذه السلعة . أى أنتقال منحنى عرضها إلى وضع مثل ١ ع ٢ ١ بدلاً من ١ع١.

فإن السعر سوف يرتفع بالتأكيد (مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة) . هذا الإرتفاع فى الأسعار سيكون إلى المستوى (ث ١) فى حالة منحنى الطلب . المرن نسبياً (ط ١) ، وإلى المستوى (ث ٢) فى حالة ما

الشكـــل (٥ - ٦)



إذا كان منحنى طلب السوق هو الأقل مرونة نسبياً مثل المنحنى (ط ٢) من الواضح أن إرتفاع الأسعار سيكون أعلى فى حالة الطلب الغير مرن نسبياً (ط٢) مقارنة بحالة الطلب المرن نسبياً (ط١) .

حيث أن الايراد الكلى (دخل المنتج) هو عبارة عن حاصل ضرب الكمية فى السعر . فإننا نجد الآتى :-

أ - فى حالة منحنى الطلب (ط ١) المرن نسبياً يكون الدخل الكلى مقدراً بمساحة المستطيل (و ك ١ هـ ث ١) .

ب - فى حالة منحنى الطلب (ط ٢) الغير مرن نسبياً ، يكون دخل المنتج مقدراً بمساحة المستطيل (و ك ٢ د ث ٢) .

من الواضح بمقارنة مساحات تلك المستطيلات ، أن الزيادة فى الدخل الكلى للمزارع أو المنتج ستكون أعلى فى حالة الطلب غير المرن (ط ٢) مقارنة بحالة الطلب المرن نسبياً (ط ١) .

يحدث العكس فى حالة ما إذا جاءت ظروف العرض فى بعض السنوات مواتية ومؤدية إلى محصول وفير يزيد من العرض الكلى ، فتنخفض الأسعار . وحيث أن الطلب بصفة عامة غير مرن ، فإن الدخول ستنخفض ، ولكن مقدار الإنخفاض سيكون أعلى فى حالة الطلب الغير مرن نسبياً (ط ٢) عن حالة الطلب المرن نسبياً (ط ١) . حاول أن تؤكد ذلك لنفسك بإستخدام الرسم البيانى .

من هنا كانت هناك دائما محاولات عديدة لإتخاذ ما قد ينفع من إجراءات لمنع التقلبات السعرية ومن ثم التقلبات فى دخول المنتجين .

- السياسات الدولية لتحقيق الإستقرار فى الأسعار للسلع الأساسية :

كان لكل من نجاح منظمة الدول المصدرة للبترول (أوبك) فى رفع أسعار البترول الخام ومن ثم رفع دخول الدول المصدرة للبترول ، وإنخفاض

حجم المعونات الأجنبية foreign aid للدول النامية فى تلك الفترة ، أثراً فى إحساس الدول النامية بتحيز الأسواق ضدها . فالعديد من الدول النامية يعتمد على إيراداته من بعض المحصولات التصديرية . وبالتالى فإن إنخفاض هذه الإيرادات يكون له ردود فعل مختلفة على جوانب إقتصادية عديدة داخل الاقتصاد القومى لتلك الدول . شجعت هذه الظروف إلى إقتراح مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (انكتاد) (UNCTAD) برنامجاً للتصدير يهدف إلى تحقيق الإستقرار فى أسعار السلع الأولية primary goods التى تدخل فى نطاق التجارة الدولية ، ومن ثم تحقيق الإستقرار النسبى فى دخول المصدرين لتلك السلع .

كان إهتمام برنامج "الانكتاد" منصباً على عشر سلع أساسية بعضها زراعية والأخرى معدنية . تم تقسيم هذه السلع الى ثلاث مجموعات :

١ - مجموعة المواد الغذائية وتشمل الكاكاو ، والبن ، والشاى ، والسكر.

٢ - مجموعة الألبان الطبيعية ، وتشمل القطن ، والحبوب ، والسيسل ، Sisal .

٣ - مجموعة المطاط والمعادن ، وتشمل القصدير والنخاس والمطاط الطبيعى .

تم إختيار هذه السلع الأساسية لأنها من السلع التى تتعرض أسعارها لتقلبات شديدة ، بالاضافة إلى إرتفاع نسبة مساهمتها فى صادرات العديد من الدول النامية .

إعتمد هذا البرنامج على أدوات مثل

١ - تقييد حجم التجارة عن طريق وضع حصص تصديرية Exports quotas

٢ - خلق رصيد حمائى دولى International buffer stock

٣ - خلق صندوق مشترك Common Fund

٤ - التمويـــل التعويضى Compensatory Financing

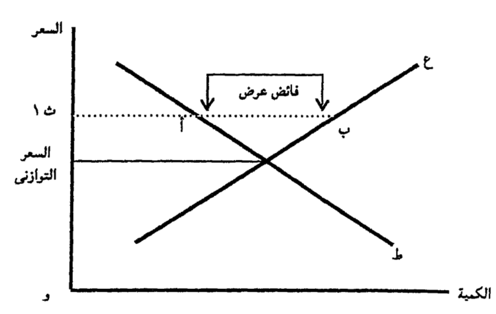
*** سياسة المخزون الحمائى : Buffer stock Policy**

هى عبارة عن إتفاقات بين حكومات بعض الدول المنتجة لسلع أولية بتوفير أماكن لتخزين السلعة فى حالة زيادة العرض منها وإتجاه أسعارها نحو الأنخفاض والسحب من هذا المخزون فى حالة إنخفاض العرض من السلعة وإتجاه أسعارها نحو الإرتفاع . أى أن هذه السياسة تهدف إلى تحقيق الإستقرار فى مستوى أسعار السلعة Stabilize The Price فى السوق العالمى لها . بالطبع عملية شراء الزيادة فى العرض وإضافته إلى المخزون وإدارة هذا المخزون وجعله فى صورة صالحة للإستخدام ثم إعادته للبيع فى وقت لاحق يحتاج إلى أرصدة مالية لابد من توفيرها من جانب الدول الموقعة على الإتفاقية .

يواجه مثل هذا البرنامج عادة العديد من المشاكل منها :

١ - أن إدارة هذا البرنامج غالباً ما تتجه إلى تحديد أسعار إستقرارية للسلعة فوق مستوى السعر التوازنى الذى يتحدد فى السوق فى الأجل الطويل ، مما يؤدى إلى تراكم المخزون السلعى من سنة إلى أخرى. مثلاً إذا كان السعر الذى تحدده إدارة البرنامج للسلعة وتهدف إلى محاولة المحافظة عليه عن زيادة طريق الإضافة إلى والسحب من المخزون هو السعر (و ث ١) المبين فى الشكل رقم (٦ - ٦) التالى ، فإنه عند هذا المستوى من السعر ستكون الكميـة المطلوبـة

شكل رقم (٦ - ٦)



أقل من الكمية المعروضة من السلعة - فى الظروف العادية - وينتج فائض عرض Excess supply قدره المسافة (أ ب) . هذا الفائض للعرض لابد للبرنامج أن يقوم بشرائه وإضافته إلى المخزون الحمائى حتى لا يتسبب هذا الفائض فى الضغط على مستوى الأسعار ودفعها إلى أدنى بعيداً عن المستوى المستهدف (و ث ١) . إن تراكم المخزون من فترة إلى أخرى ينتج عنها إرتفاع كبير فى تكاليف التخزين .

٢ - تكاليف التخزين والمحافظة على المخزون فى حالة جيدة ، بالإضافة إلى الفائدة المدفوعة على الأموال المقترضة لتمويل شراء المخزون وإدارته تعتبر مرتفعة . فى كثير من الأحيان يتعرض المخزون للتلف Spoilage مما يزيد من الخسائر التى يمنى بها البرنامج . قدر البعض أن التكاليف السنوية للمخزون الحمائى لبعض السلع سوف تفوق العائد على المنتجين والمستهلكين من إستقرار الأسعار بأكثر من الضعف .

٣ - أن تحديد مفهوم الإستقرار غير واضح . هل نعنى بالإستقرار هو إستقرار فى الأسعار الدولية للسلعة ؟ أم إستقرار الدخول النقدية للمنتجين ؟ أم استقرار الدخول الحقيقية Real income للمنتجين ؟ أم إستقرار إيرادات التصدير ؟ أم إستقرار القوة الشرائية للإيرادات التصديرية ؟

إن تحقيق أحد هذه الأهداف قد يتنافى - فى بعض الأحيان - مع تحقيق الأهداف الأخرى . على سبيل المثال . تحقيق إستقرار فى الأسعار قد يؤدى إلى عدم إستقرار إيرادات الصادرات إذا كانت مرونة الطلب السعرية مرتفعة .

٤ - تقليل درجة المخاطرة التى يتعرض لها المنتجين باتباع هذا البرنامج وتحقيق إستقرار السعر من الممكن أن يكثف من المنافسة بين المنتجين ويزيد من حجم الإستثمار فى إنتاج تلك السلع ، مما يدفع بأسعارها نحو الإنخفاض فى الأجل الطويل . من ناحية أخرى ، قد يدفع إستقرار الأسعار لتلك السلع الأولية مثل المطاط والألياف الطبيعية إلى إنخفاض الحافز نحو البحث عن بدائل صناعة قريبة لتلك السلع .

*** سياسة الصندوق المشترك Common Fund Policy**

عادة ما يتم تمويل المخزون الحمائى من خلال صندوق مشترك بدلاً من الإعتماد على التمويل الفردى . هذا الصندوق تشارك فيه الدول الداخلة فى الإتفاقية . هناك مزايا نسبية يمكن أن يحصل عليها الصندوق المشترك منها :

١ - يمكن للصندوق أن يحصل على قروض بشروط أكثر يسراً .

٢ - يمكن للصندوق الإستفادة من مراحل التقلب التى تمر بها أسواق السلع المختلفة محل الأتفاق . فبعض السلع قد يواجه مصاعب تسويقية فى فترة معينة ، بينما يواجه البعض الآخر ظروفاً مواتية متمثلة فى إرتفاع الطلب والضغط على الأسعار نحو الإرتفـاع .

٣ - يمكن أن يسهل من عملية الإقراض من سلعة إلى أخرى دون الحاجة الى اللجوء إلى سوق المال .

بالرغم من تلك المزايا النسبية للصندوق المشترك ، إلا أنه واجه صعوبات ومشاكل متعددة . فوفقاً لأحد التقديرات التى تمت فى عام ١٩٨٣ ، وجد أن الصندوق يحتاج إلى ١٢ بليون دولار ، وهو مبلغ يزيد كثيراً عن قيمة الموارد المتاحة للصندوق فى ذلك الوقت . أضف إلى هذا أن معظم الموارد المادية قد توجه فى معظم الأوقات نحو خدمة عدد قليل من السلع على حساب سلع أخرى . على سبيل المثال نجد أن التمويل القليل الذى كان متاحاً للصندوق فى عام ١٩٨٨ تم إستخدامه بالكامل لخدمة سلعتين فقط هما المطاط الطبيعى والكاكاو .

* سياسة الكارتل Cartel Policy فى السلع الأولية :

إن سياسة الكارتل فى تحديد الأسعار تعنى أن الدول المنتجة الأساسية لسلعة ما - كالبترول الخام مثلاً - تتضامن معاً للإتفاق على سعر محدد يسود سوق هذه السلعة ويلتزم به الدول الأعضاء فى الكارتل فى تعاملاتها داخل هذا السوق . ومـــن ثم فهم يكونون نوعاً من أنواع الإحتكار monopoly فى سوق السلعة . الهدف من هذه السياسة فى تحديد الأسعار هو حماية دخول الدول الأعضاء فى الكارتل من التدهور والتقلب من فترة زمنية إلى أخرى نتيجة تقلب أسعار البترول أو تدهورها .

من السلع الأولية الزراعية والتى تصلح لتطبيق سياسة الكارتل بشأنها نجد البــن والشــاى والكاكــاو والتــى تسمــى بالمشروبات الإستوائية Tropical beverages ، هذا إذا كان من الممكن إتباع أسلوب معين لمنع الإحلال بين تلك السلع البديلة . فهذه السلع تتمتع بإنخفاض مرونة الطلب السعرية الخاصة بها حتى فى الأجل الطويل . إنخفاض مرونات الطلب السعرية يعنى أن حدوث نقص فى عرض السلعة فى فترة ما سيصاحبه زيادة فى الأيرادات الكلية للمجتمع خلال تلك الفترة - كما رأينا فى الشكل البيانى السابق (٥ - ٦) - نتيجة إرتفاع أسعارها وعدم حدوث أنخفاض فى الكمية المطلوبة منها بنسبة كبيرة .

إن سياسة الكارتل أستخدمت لسلع عديدة منها القمح . ولكن معظم هذه السياسات باءت بالفشل بعد فترة ليست بالطويلة حتى كارتل الأويك opec's cartel - وهو أقواها على الأطلاق - تعرض للكثير من المشاكل وإنخفضت قدرته على تحقيق الأستقرار فى الأسعار والدخول خلال فترة الثمانينات (كما نرى فى فصل لاحق من هذا الكتاب) . أهم أسباب فشل نظام الكارتل هو عدم الإتفاق disagreement بين الدول المنتجه الأساسية على نصيب كل منهم أو حصة Quota كل منهم فى السوق العالمى ، بالاضافة الى محاولة بعض الدول الخداع والغش Cheating بالبيع بأسعار أقل من تلك التى يحددها الكارتل ، أو بيع كميات أكبر من الحصص التى يحددها الكارتل لأعضائه .

إن سياسة الكارتل لا تصلح فى بعض أنواع السلع الأولية مثل السكر والمطاط الطبيعى والألياف الطبيعية والمعادن . وذلك يرجع أساساً إلى إرتفاع مرونة الطلب السعرية - نسبياً على هــذه السلــع فى الأجل

الفصل السابع
مشكلة الغذاء، تلوث البيئة والقيود على النمو

مقدمة

تتركز أهمية نمو إنتاج الغذاء فى العالم فى :

١ - أن معدلات إنتاج الغذاء تؤثر على مستويات إستهلاك الفرد فى العالم ومن ثم على مستوى رفاهيته الإقتصادية .

٢ - إن إنتاج الغذاء هو أحد المكونات الأساسية للنشاط الإقتصادى الكلى ، ومن ثم فإن معدل نموه يؤثر فى معدل نمو الناتج القومى والدخل القومى . على سبيل المثال ، عندما ارتفع إنتاج الغذاء فى دول أمريكا الشمالية عام ١٩٨٨ ، كان هذا سبباً فى دوران عجلة نمو الدخل القومى بها مرة أخرى . حتى فى الولايات المتحدة الأمريكية ، عندما إنخفض حجم الإنتاج من الحبوب الغذائية Cereals بها فى عام ١٩٨٨ ، ساهم ذلك فى إرتفاع مستويات التضخم inflation rates ومعدل النمو الإقتصادى .*

على الرغم من زيادة إنتاج الغذاء فى العالم منذ الخمسينات وحتى الآن ، والذى يرجع إلى عوامل عدة منها زيادة الطلب الكلى على الغذاء فى العالم مع استمرار زيادة السكان ، وزيادة التقدم التكنولوچى الذى ساعد على زيادة الإنتاجية وزيادة الإنتاج من الحبوب فى العالم بنسبة

---

* المصدر : الكتاب السابق ذكره State of the world 1990

٢٦٠ ٪ بالمقارنة بما كان عليه فى منتصف القرن الحالى ، إلا أن الصورة الحقيقية ليست وردية كما تبدو لنا للنظرة الأولى . فهناك الكثير من المشاكل المتعلقة بإستمرار نمو إنتاج الغذاء فى العالم تنمو تحت السطح . لماذا ؟

أولا : فقد العالم منذ منتصف القرن الحالى وحتى نهـاية الثمانينات حوالى خمس التربة الزراعيـــة agricultural soil من الأراضى المحصولية . كما فقد حوالى خمس الغابـــات الاستوائية المعتمـــدة على مياه الأمطار الغزيرة ،وفقد عشرات الآلاف من نوعيات مختلفة من الحيوانات والنباتات .

ثانياً : خلال نفس الحقبة الزمنية تزايدت معدلات ثانى أكسيد الكربون (Carbon dioxide Co2) فى الجو بنسبة ١٣ ٪ فى المتوسط. هذه الزيادة لها أثار على رفع درجة حرارة الجو . أضف إلى ذلك حدوث تآكل (depletin) بطبقة الأوزون المحيطة بالأرض بنسبة ٢ ٪ . هذا إلى جانب التزايد المستمر فى عدد البحيرات والمسطحات المائية المتعفنة والثروة المائية المفقودة تبعا لذلك وغير ذلك من آثار بيئية مصاحبة للنشاط الإقتصادى للإنسان بصفة عامة ، وزيادة النشاط الصناعى وإنتاج الطاقة بصفة خاصة .

* مامعنى وجود مشكلة غذاء فى العالم ؟

إن مشكلة الغذاء لها جانبان : جانب الكمية Quantity وجانب النوعية Quality . مشكلة النوعية تعنى هل يحصل الفرد على غذاء يومى تتوفر فيه العناصر الغذائية المطلوب توفرها من بروتين ونشويات ودهون وسكريات وأملاح معدنية وفيتامينات بحدود دنيا تبقى صحة

الإنسان فى حالة جيدة وتساعد على نمو الصغار نمواً سليماً ؟ أما مشكلة الكمية فهى تعنى هل تتوفر الموارد الأساسية للغذاء والتى تتمثل فى بعض المنتجات الزراعية الرئيسية كالقمح والأرز والذرة والبقوليات ، وغيرها من الحبوب التى تساهم فى توفير الطاقة الحرارية Calories اللازمة لنشاط الإنسان وحركته ؟

بالرغم من أهمية مشكلة النوعية الغذائية التى يحصل عليها الفرد ، إلا أنها ليست هى محور الإهتمام عند مناقشة مشكلة الغذاء فى العالم . إذن فمشكلة الغذاء التى نتحدث عنها وتكون محور تركيزنا الآن هى مشكلة الكم من المواد الأساسية . أى هل تكفى الكميات المعروضة من تلك المواد الغذائية الأساسية الطلب عليها ؟ وهل تنمو فى المستقبل بمعدلات كافية لمواجهة النمو المستمر فى الطلب الناجم عن النمو المستمر فى السكان بالعالم ؟ هل يضمن توزيع هذا الغذاء فى العالم حصول كل فرد فى العالم على نصيب مناسب منه ؟ وغير ذلك من التساؤلات التى سوف تثار خلال مناقشتنا التالية فى هذا الفصل والتى سوف نحاول الإجابة عليها معتمدين على البيانات الواقعية المتاحة والمتوقعة عن عرض الغذاء فى العالم .

إن مشكلة الغذاء أى ندرة الغذاء Food scarcity – مثلها كأى مشكلة ندرة نسبية أخرى – تعنى أن الطلب على الغذاء ينمو بمعدلات تفوق معدلات نمو الكميات المعروضة منه ، ومن ثم تنشأ ما نطلق عليه " فائض طلب Excess demand " على الغذاء أو " عجز shortage " فى عرض الغذاء . إذن فمشكلة الغذاء التى نحن بصدد دراستها هى مشكلة لها جانبان : جانب الطلب على

الغذاء demend for food وجانــب العرض من الغذاء supply of food.

لكى نحدد ما إذا كان العالم يعانى بالفعل من وجود ندرة نســبية فى الغذاء وما إذا كانت هذه الندرة فى حالة نمو أم تقهقر ، لابد لنا أن ندرس كل جانب على حدة ، أى جانب الطلب وجانب العرض ، لنرى أهم العوامل المؤثرة فيه وكيفية تحركها من فترة إلى أخرى ، أى تحديد مسارها الزمنى Time Path .

من أهم المتغيرات التى تؤثر فى جانب الطلب على الغذاء معدلات النمو السكانى ،ونمط توزيع الدخول بين دول العالم المختلفة . أما فى جانب العرض فنجد معدلات نمو الإنتاجية الزراعية فهى العامل الأساسى المحدد لنمو عرض الغذاء فى الوقت الحالى وفى المستقبل . هذه الإنتاجية تتأثر بعوامل ومتغيرات أخرى هامة منها درجة تلوث البيئة المحيطة من أرض ومياه وهواء .

أولاً : النمو السكانى ومشكلة الغذاء :

ترتبط مشكلة نمو السكان بمعدلات مطردة بمشكلة الغذاء فى العالم ، فنمو السكان يعنى نمو الطلب على موارد الغذاء . إن النمو السكانى يعقد من مشكلة الندرة النسبية لموارد الغذاء . هذا بالاضافة إلى أنه يصاحب عملية التوسع السكانى أثار سلبية على رصيد الموارد الطبيعية ، وذلك لسببين أساسيين :

١ - سريان قانون تناقص الغلة مع تزايد السكان . فزيادة حجم السكان مع ثبات حجم الموارد الطبيعية ، يؤدى إلى تناقص الإنتاجية الحدية والمتوسطة للعنصر المتغير وهو عنصر العمل ، وما يصاحب ذلك من آثار سلبية على متوسط نصيب الفرد من إستهلاك الغذاء .

٢ - تزايد العمران والمدنية والإزدحام والتكدس له آثار سلبية على البيئة من ماء وهواء وأرض .

فى الواقع إن الإهتمام بمشكلة السكان وأثرها على مشكلة الغذاء أمراً ليس بالحديث ، بل إهتم به العديد من الإقتصاديين الكلاسيك منذ نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر .. فمن أشهر النظريات المعروفة فى السكان هى نظرية الإقتصادى الكلاسيكى " مالتس " " Maltus " . وتتسم هذه النظرية بأنها مفعمة بالتشاؤم عن مستقبل البشرية نتيجة عدم حدوث نمو كافى فى عرض الغذاء يعادل النمو المطرد فى حجم السكان .

* ما هو مضمون نظرية مالتس فى السكان ؟

قدم مالتس نظريته فى السكان فى أوائل القرن الماضى . وتتلخص هذه النظرية فى الآتى :

١ - أن سكان العالم يتزايدون فى صورة متوالية هندسية Geometrically أى صورة ١ ، ٢ ، ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٣٢ ، ......، بينما يزدا عرض الغذاء فى العالم فى صورة متوالية حسابية ، أى فى صورة ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ......إلخ . وذلك بسبب ثبات عنصر الأرض وسريان قانون تناقص الغلة .

٢ - نتيجة لذلك النمط فى نمو السكان وعرض الغذاء ستكون هناك فترات يقل خلالها عرض الغذاء وينخفض مستوى نصيب الفرد من الغذاء إلى مستويات دنيا تقل كثيراً عن حد الكفاف subsistence level الذى يضمن للسكان حاجات غذائه الضرورية جداً لإستمرار حياته .

٣ - نتيجة لذلك تبدأ المجاعات فى الظهور وتنتشر أمراض سوء التغذية والضعف العام ، ويبدأ ما يسميه مالتس " بالموانع الإيجابية للسكان " فى الظهور . أى تبدأ معدلات الوفيات فى الإرتفاع نتيجة إنتشار الأمراض والجوع . كذلك تزداد الحروب بين الأمم فى محاولة إكتساب موارد جديدة للغذاء ، مما يزيد من معدل الوفيات Mortality rate .

٤ - نتيجة لتلك الموانع الإيجابية يقل عدد السكان بدرجة كبيرة ويقل معه الطلب الكلى على الغذاء ، فتنخفض المجاعات والأوبئة لأن عرض الغذاء يصبح كافياً لتلبية الطلب المنخفض عليه وبالتالى تتلاشى مشكلة الغذاء وتندثر إلى أن يبدأ السكان فى الزيادة مرة أخرى بمعدلات تفوق معدلات نمو عرض الغذاء . فيظهر العجز مرة أخرى فى عرض الغذاء وتنخفض مستويات المعيشة وهكذا تتكرر الدورة السابقة .

* ما هى الإنتقادات التى توجه إلى نظرية مالتس فى السكان ؟

الإنتقاد الأساسى الذى يوجه إلى هذه النظرية أنها مسرفة فى التشاؤم .

١ - لم يستطع مالتس أن يدرك الأثر الذى يمكن أن يحدثه التقدم التكنولوجى والتركيم الرأسمالى capital accumulation على إنتاجية الأرض الزراعية المحدودة وعلى عرض الغذاء . هذه العوامل - أى أثر التكنولوجى وزيادة عنصر رأس المال فى العملية الإنتاجية الزراعية - ساعدت فى الواقع العملى على تأجيل ظهور أو سريان

قانون تناقص الغلة . بمعنى أنها أطالت من فترة تزايد الغلة المتوسطة والحدية مما نتج عنه حدوث زيادة كبيرة فى معدلات نمو الإنتاج الزراعى وعدم تحقق نبوءة مالتس التشاؤمية من هلاك نسبة كبيرة من السكان نتيجة إنتشار الفقر والجوع والمرض .

تظهر أحد التقديرات أن عرض الغذاء تزايد خمسة عشرة مرة خلال الفترة من منتصف القرن السابع عشر حتى عام ١٩٩٠ ، بينما تضاعف سكان العالم ٨ مرات فقط . مساحة الأرض المزروعة خلال تلك الفترة زادت أكثر من الضعف ، وإن كانت معظم هذه الزيادة ترجع إلى المساحات الزراعية الضخمة التى أضيفت إلى رصيد العالم من الأراضى الزراعية بعد إكتشاف وإستغلال كل من الأمريكتين وأستراليا ونيوزيلندا . كذلك تزايدت الغلة المتوسطة أربع مرات خلال فترة الثلاثمائة وثلاثين عاماً الماضية ، وذلك عن طريق زيادة الإعتماد على الزراعة بالرى ، وتعدد المحاصيل المزروعة على قطعة الأرض الواحدة multiple cropping وتحسين نوعية البذور والأسمدة والأدوات الزراعية المستخدمة وغير ذلك من نتائج التقدم التكنولوچى .

٢ - كذلك عجز مالتس عن أن يتنبأ بأثر زيادة التعليم وإنتشاره وزيادة درجة التصنيع industrialization والمدنية Urbanization ووسائل تنظيم النسل وغيرها على معدلات الخصوبة fertility rate ، ومن ثم على معدلات نمو السكان . فمن الصحيح أن السكان يتزايدون عاماً بعد عام ، ولكن هذه الزيادة ليست فى صورة متوالية هندسية - فى المتوسط العام للعالم - كما أفترض مالتس .

* هل يجب أن نكون متفائلين ؟

إن هذه الإنتقادات التى تتضمنها البيانات الواقعية لا يعنى أننا يجب أن نفرط فى التفاؤل وفى تضخيم أثر النمو التكنولوجى . حيث أن الواقع يشير إلى أن سكان العالم يزيدون بمعدلات ليست بالضئيلة ، فقد تضاعف حجم سكان العالم خلال الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٩٠ من ٢,٥ بليون نسمة إلى ٥,٣ بليون نسمة ، ومن المتوقع أن يصل هذا التعداد إلى ٦,٢٥ بليون نسمة فى عام ٢٠٠٠ . معدلات النمو السنوى فى حجم السكان داخل المجموعات الدولية المختلفة خلال الفترة (١٩٦٥ إلى ١٩٩٠) * يبينها الجدول التالى رقم (١ - ٧) . من الواضح من هذا الجدول أن النمو السكانى السريع فى العالم يأتى أساساً من دول العالم الثالث أو الدول النامية ، حيث ترتفع معدلات النمو السكانى بها - فى المتوسط نحو ٢٪ سنوياً أما فى الدول المتقدمة مثل دول أوروبا الغربية والولايات المتحدة ، فهذا المعدل ينخفض عن الواحد الصحيح ، بل إنه يأخذ قيمة سالبة فى بعض المجتمعات الأوروبية المتقدمة كألمانيا الغربية والسويد . لذا فإنه إذا كانت هناك جهود يجب أن تبذل فى العالم للحد من النمو السكـانى فإن هذه الجهود يجب أن تكون موجهة بالكامل نحو الدول النامية .

إن تزايـد السكـان بمعدل يزيـد عن ٢ ٪ سنويـاً يعنى أن الطلب

---

* المصدر : صفحة (٥). State of the World 1990 السابق ذكره .

جدول (١ - ٧)

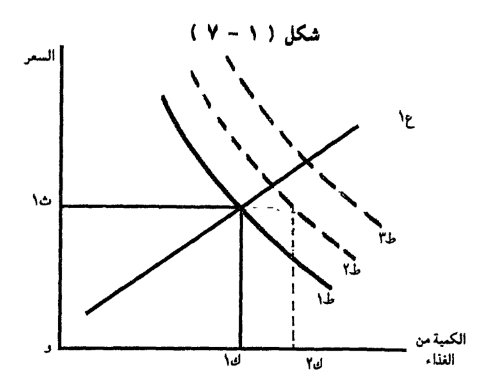
معدلات النمو السكانى فى خلال الفترة ١٩٦٥ - ١٩٩٠ والمتوقعة حتى سنة ٢٠٠٠

مجموعة الدول	حجم السكان ١٩٨٩ بالمليون	معدل النمو السنوى ٪			
		٦٥-١٩٧٣	٧٣-١٩٨٠	٨٠-١٩٩٠	١٩٩٠-٢٠٠٠
الدول المتقدمة الغنية	٧٨٩	١	٠,٨	٠,٧	٠,٥
الدول النامية المصدرة للبترول	٦٠٩	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٤
الدول النامية (متوسط الدخول)	٤٠٣٧	٢,٥	٢,١	٢,١	١,٩

أو علي الأقل المواد الغذائية الأساسية يزداد بهذا المعدل سنوياً . هذا يمكن تمثيله بيانيـاً كما فى الشكل رقم (١ - ٧) التالى ، أى ينتقل منحنى الطلب على الغذاء سنوياً إلى اليمين مع زيادة النمو السكانى .

هذه الزيادة إذا لم يصاحبها زيادة فى كمية الإنتاج و/أو زيادة مستوى أسعـار السلع الغذائيـة ، ستـؤدى إلى وجـود فائـض طلـب علي الغذاء بصفة مستديمة فعند مستوى السعـر (و ث ١) تـؤدى زيـادة الطلـب من الوضع (ط ١) إلى (ط ٢) إلى حـدوث فائـض طلب قدره (ك ١ ك ٢) . إذا لم يتـم تغطيـة هـذه الزيادة فى

شكل (١ - ٧)



الطلب بزيادة مماثلة فى العرض ، تنشأ المجاعات أو على أحسن الفروض ينخفض مستوى معيشة الفرد نتيجة إنخفاض مقدار ما يستهلكه من سلع غذائية أساسية فى المتوسط .

وهذا هو ما يوضحه الجدول التالى رقم (٢ - ٧) . فالعمود الرابع من ذلك الجدول الذى يبين مسار متوسط نصيب الفرد من إنتاج الحبوب بالكيلو جرامات خلال الفترة ١٩٥٠ وحتى عام ٢٠٠٠ ، يظهر أن الاتجاه العام لهذا المسار كان فى حالة إرتفاع حتى بداية الثمانينات ولكن بمعدلات متناقصة ، ثم أخذ فى الهبوط بعد ذلك ومن المتوقع أن يستمر فى إتجاهه السالب حتى نهاية هذا القرن . هذه البيانات يمثلها الشكل رقم (٢ - ٧) التالى .

جدول رقم (٢ - ٧)

إنتاج العالم من الحبوب خلال الفترة

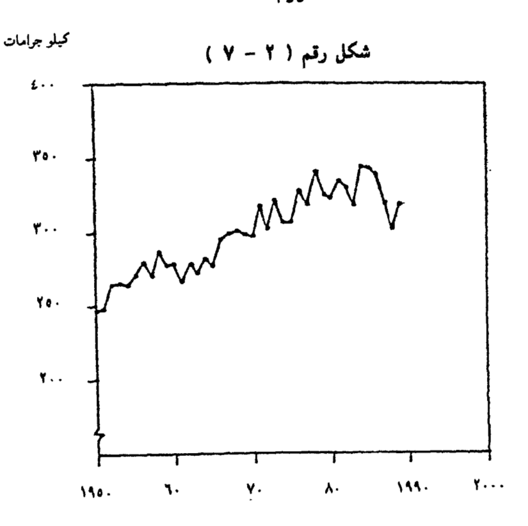
(١٩٥٠ - ٢٠٠٠)

الفترة الزمنية	إجمالى الإنتاج (مليون طن)	معدل التغير خلال العقد الزمنى ٪	متوسط نصيب الفرد من الإنتاج (كيلو جرام)	معدل التغير خلال العقد الزمنى
١٩٥٠	٦٣١	-	٢٤٦	-
١٩٦٠	٨٤٧	٣٤	٢٧٨	١٣
١٩٧٠	١١٠٣	٣٠	٢٩٦	٦
١٩٨٠	١٤٤١	٣١	٣٢٢	٩
١٩٩٠	١٦٨٤ *	١٧	٣١٦	٢-
٢٠٠٠	١٨٤٢ *	٩	٢٩٢	٧-

* هذه الارقام تقديرية .

المصدر : State of the world 1990 , P . 76

شكل رقم (٢ - ٧)



المصدر : State of the World 1990 , p 10

يجب أن ننوه هنا إلى :

١ - أن بداية الإنخفاض فى متوسط نصيب الفرد من إنتاج الحبوب فى العالم يرجع أساساً إلى الإنخفاض فى متوسط نصيب الفرد من هذا الإنتاج فى الدول النامية ، وخاصه دول أفريقيا ودول أمريكا اللاتينية ، حيث أصبح إستهلاك الفرد من الغذاء فى نهاية عقد الثمانينات يقل كثيراً عما كان عليه فى بداية هذا العقد . وبالتالى

فإن الوضع فى تلك الدول الفقيرة هو أسوأ مما تصوره هذه البيانات التى تأخذ المتوسط العام لنصيب الفرد بما فى ذلك الأفراد فى الدول الغنية المتقدمة .

٢ - مما يزيد من حدة المشكلة أن الحبوب كغذاء تمثل الجزء الغالب من النظام الغذائى فى الدول النامية ، حيث يقل إستهلاك الأفراد من اللحوم والسلع الأخري كالفواكه والخضروات بصفة عامة . فالحبوب هى المصدر الرئيسى لتزويد الإنسان بالطاقة فى الدول النامية .

٣ - إن أكثر من ٥٠ ٪ من الحبوب التى يتم زراعتها فى الدول النامية يتم أستهلاكها ذاتيا كمصدر للبروتين والطاقة ، دون أن تدخل فى عملية التبادل التجارى .

٤ - أن الزيادة فى إنتاج الحبوب كانت تتناسب مع النمو السكانى حتى منتصف الثمانينات ، ولكن بعد ذلك أخذت فى التباطئ والتخلف لتصبح أقل من معدلات الزيادة السكانية .

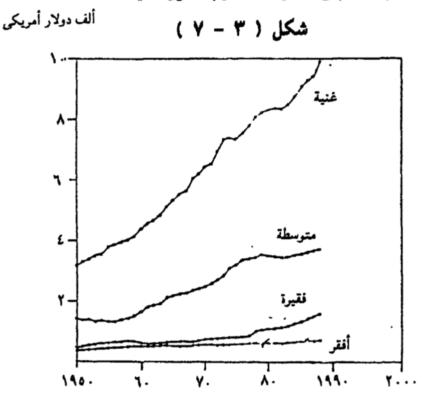
ثانياً : مشكلة الغذاء وتوزيع الدخل

زيادة إنتاج الغذاء يعتبر شرطاً ضرورياً ولكن ليس كافياً necessary but not sufficient condition لتوفير الغذاء للأعداد المتزايدة من السكان فى العالم . فنحن نعلم أن أحد المحدادات الأساسية للطلب على أى سلعة أو مجموعة من السلع (كالغذاء) يعتمد على متوسط الدخل الفردى . فالعلاقة بين الدخل والإستهلاك أو الطلب علاقة طردية . أى أن زيادة الدخل يصحبها - فى المتوسط - زيادة فى حجم الطلب على السلع والخدمات المختلفة ومنها السلع الغذائية .

السؤال الهام هو هل يمكن للسكان الذين يعيشون بالكاد عند مستويات حد الكفاف subsistence levels أو أدنى على نظام غذائى ضعيف وهزيل ، أن يحصلوا علي على القوة الشرائية Purchasing power الضرورية لمواجهة حاجاتهم إلى الغذاء والتغذية ؟ إن النسبة الكبرى من سكان العالم وهى سكان الدول النامية (ثلثي السكان) يعانون من إنخفاض متوسط الدخل الفردى الحقيقى . إن التباين الشديد فى توزيع الدخول الحقيقية بين سكان العالم يوضحه الشكل التالى (٣ - ٧) . فهذا الشكل يبين متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقى فى مجموعات أربعة أساسية من الدول هى الدول الغنية مثل اليابان والولايات المتحدة الأمريكية . ودول أوروبا الغربية وعدد من الدول المصدرة للبترول مثل السعودية والكويت ، والدول متوسطة الدخل مثل دول جنوب أوروبا كأسبانيا واليونان وتركيا ودول فقيرة مثل دول شمال أفريقيا ومنها مصر والهند ودول أمريكا اللاتينية ، ودول فقيرة جداً مثل معظم

الدول الأفريقية كالسودان وليسوتو ومدغشقر وبوركينافاسو ، وغيرها من دول أفريقية بالإضافة إلى بعض دول جنوب وشرق آسيا .

شكل (٣ - ٧)



المصدر : State of the World 1990 , p 137

هذا التباين الشديد فى توزيع الدخول بين دول العالم يزيده سوءاً التباين فى توزيع الدخول بين الطبقات المختلفة داخل كل من الدول النامية . حيث فى العادة تؤول النسبة الكبرى من الدخل القومى إلى نسبة ضئيلة من السكان وهم أبناء الطبقات الغنية بهذه المجتمعات ، بينما ينخفض نصيب الغالبية العظمى من سكان تلك الدول إلى مستوى يدنو كثيراً عن ذلك المستوى الموضح فى الشكل البيانى السابق . فبعض الدراسات تثبت أن نسبة تتراوح بين ٦٠ ٪ و ٧٠ ٪ من سكان الدول النامية - والفقيرة منها

بصفة خاصة - يعيشون بدخول تقل كثيراً عن متوسط الدخل الفردى لأبناء هذه المجتمعات. على سبيل المثال نجد أن تقديرات الأمم المتحدة لمتوسط نصيب الفرد من الدخل القومى فى مصر فى عام ١٩٨٩ بلغت (٧١٠ دولار) . بالطبع كلنا يعلم أن نسبة كبرى من السكان فى مصر لا ترقى دخولهم إلى حتى نصف هذا الدخل المقدر فى العام . يرجع ذلك بصفة أساسية إلى أن طبقة الأثرياء فى مصر ، أى أغنى ٢٠ ٪ من السكان تحصل على حوالى نصف الدخل القومى (وفقاً لتقديرات عام ١٩٧٤) ، أما طبقة الفقراء ، أى أفقر ٢٠ ٪ من السكان ، تحصل فقط على ٦ ٪ من إجمالى هذا الدخل القومى . إذا كان هذا هو الوضع فى عام ١٩٧٤ ، فما بالك بشكل هذا التوزيع الآن بعد تجربة الإنفتاح الإقتصادى التى خاضتها مصر وإرتفاع مستويات التضخم إلى نسب عالية وإرتفاع نسب البطالة الصريحة والمقنعة فى مصر !!

إن الهدف من سرد كل هذه البيانات هو توضيح أن إنخفاض الدخل الفردى لنسبة كبيرة من السكان فى العالم يسهم فى مشكلة الفقر والغذاء. فالدخول الضئيلة لا تكفى للحصول على حاجات الغذاء الأساسية لهؤلاء السكان . بينما الدول ذات الدخول الفردية المرتفعة (فى المتوسط) تحصل - أيضا فى المتوسط - على أكثر من حاجتها من الغذاء الأساسى .

* على المستوى الدولى ، تضيف كل من

١ - مشكلة الديون الخارجية Foreign debt problem التى تعانى منها الكثير من الدول النامية

٢ - الحماية التجارية المتزايدة من قبل الدول الصناعية المتقدمة فى مواجهة صادرات الدول النامية إليها .

٣ - وتدهور شروط التبادل الدولى (نسبة أسعار الصادرات إلى أسعار الواردات) فى غير صالح الدول النامية ،

أبعاداً جديدة لمشكلة الفقر وإنخفاض الدخل الفردى التى تعانى منها الدول النامية وخاصة الفقيرة منها . فالديون الخارجية للعالم الثالث بلغت (١.٢) تريليون دولار فى عام ١٩٨٩ ، تمثل حوالى نصف إجمالى الناتج القومى لهذه الدول مجتمعة * . لذا أصبح من اللازم أن تنتقل الموارد النقدية من الدول الفقيرة الجنوبية southern countries إلى الدول الشمالية المتقدمة لسداد هذه الديون . إن دفع هذا الدين لم يؤثر فقط على رفاهة أفراد الأراضى الفقيرة بل كان له أثرا سلبيا أيضا على الأرض land نفسها . فموارد الغابات والمناجم والآبار والأسماك أفرط فى إستخدامها كوسيلة لدفع الدين الخارجى .

ولكن مما زاد من سؤ الأأوضاع الإقتصادية بتلك الدول الفقيرة هو التدهور المستمر فى إيرادات صادراتها وشروط تبادلها التجارى terms of trade . فهذه الدول تعتمد فى أغلبها على تصدير المواد الخام الأولية raw material مثل الحديد الخام والنحاس ولب الأخشاب ، وعلى بعض المحصولات النقدية cash crops مثل السكر والقطن والبن . إنخفضت أسعار ٣٣ سلعة من السلع التصديرية لدول الجنوب (الدول النامية) بنسبة ٤٠٪ فى المتوسط خلال الفترة (١٩٨٠ - ١٩٨٧) ، فنظرة سريعة على البيانات المدرجة فى الجدول التالى (٣-٧) التى تبين

---

* المصدر : صفحة ١٤٣ بكتاب . State of the world 1990 السابق ذكره

حركة الرقم القياسى لأسعار بعض المجموعات السلعية التى تصدرها الدول النامية خلال الفترة ١٩٨٧ - ١٩٩٠ ، تبين مدى التدهور خلال السنوات الثلاثة الماضية فى الأسعار الحقيقة لبعض السلع الأساسية التى تمثل أهم صادرات الدول الفقيرة جدا ، مثل بعض الدول الأفريقية وبعض دول أمريكا اللاتينية وهى الزيوت والمحاصيل الأستوائية .

جدول (٣-٧)

الأرقام القياسية لأسعار بعض مجموعات سلع التصدير الأساسية للدول النامية خلال الفترة ١٩٨٧ - ١٩٩٠

(١٩٨٥= ١٠٠)

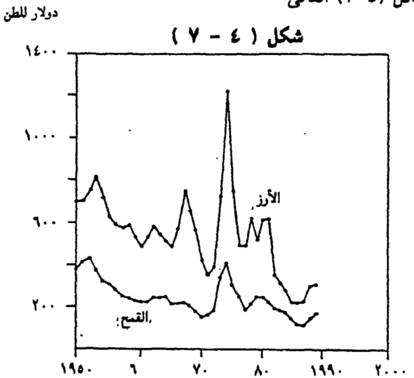
السنة	المجموعة السلعية				
	المعادن المختلفة	مواد خام زراعية	زيوت	محاصيل أستوائية	الغذاء
١٩٨٧	١١٣	١١٩	٩٣	٨١	١١٧
٨٨	١٦٤	١٢٩	٩٦	٨٢	١٥٢
٨٩	١٦٤	١٢٩	٨٥	٧٠	١٦١
١٩٩٠	١٤٠	١٣٢	٧٤	٥٩	١٦٥

المصـــدر : Trade and Development Report 1990.United Nations

أما المعادن فهى تحسنت فقط خلال السنتين ٨٨ ، ١٩٨٩ ، وإن كانت فى حالة تدهور مستمر خلال الفترة السابقة على ذلك ، كما سبق أن رأينا

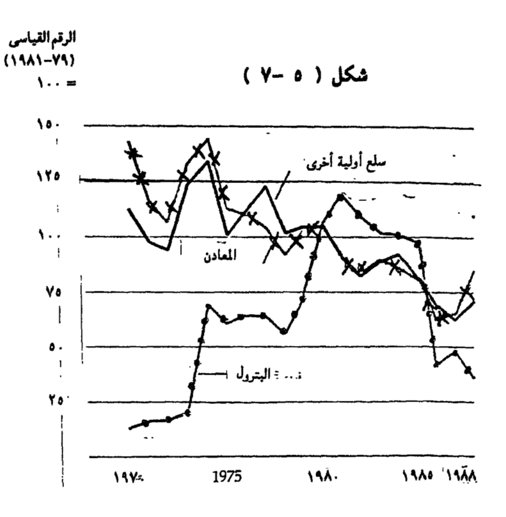
الشكل (١٢-٣) بالفصل الثالث وفى الشكل رقم (٥-٢) بالفصل الثانى. حتى بالنسبة للسلع الغذائيـة والتى أغلبهـا من الحبـوب ، نجد أن هـذا الإتجاه الصعودى الذى بدأ خلال فترة الثلاث سنوات السابقة - كما هو واضح من بيانات الجدول السابق - لا يمثل الإتجاه العام لأسعار تلك الموارد منذ الخمسينات . للتدليل على ذلك يمكن النظر إلى الإتجاه العام للأسعار العالمية لكل من القمح والأرز خلال الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٩٠ التى يبرزها الشكل (٤-٧) التالى

شكل (٤ - ٧)



المصدر : State of the World 1990 , P. 11

كذلك يمكن النظر إلى الشكل رقم (٥ - ٧) التالى لنرى الهبوط المستمر فى الأسعار الحقيقية لكل من الموارد الأساسية غير المعدنيه خلال الفترة من ١٩٧٠ وحتى ١٩٨٨



المصدر : world Development Report 1989, P . 11

يرجع إنخفاض أسعار الصادرات فى جزء كبير منها إلى أساليب الحماية الجمركية التى تفرضها الدول الغربية المتقدمة . فوفقا لتقديرات البنك الدولى ، يمكن إستنتاج أن تلك القيود تكلف العالم النامى قدراً يتراوح ما بين ٥٠ إلى ١٠٠ مليون دولار سنويا فى صورة إنخفاض فى حصيلة صادراتها نتيجة تدهور الأسعار وضياع فرص للإتجار مع الدول الصناعية المتقدمة .

من هذا الموجز البسيط عن الأوضاع السائدة فى معظم إقتصاديات الدول النامية يتضح لنا أن العالم النامى أصبح منذ العقد الزمنى الماضى بين طبقتى رحى الديون المتراكمة بأصولها وفوائدها المتزايدة مع الزمن من جهة وإنخفاض حصيلة إيرادات الصرف الأجنبى foreign exchange التى يمكن أن تستخدم فى سداد مثل هذه الديون من جهة أخرى ، وذلك نتيجة تدهور الأسعار الحقيقية للصادرات أو للإنخفاض النسبى فى حجم تلك الصادرات نتيجة القيود التجارية barriers to trade المتزايدة من جانب العالم المتقدم على وارداته من الدول النامية .

ثالثا : عرض الغذاء food supply والدول النامية :

ذكرنا فى بداية هذا الفصل أن عرض الغذاء تزايد خمسة عشر ضعفا منذ منتصف القرن السابع عشر وحتى الآن . كانت هذه الزيادة فى البداية تعزى أساسا إلى زيادة المساحات المزروعة فى العالم . ولكن مع مرور الوقت أصبح الإعتماد فى زيادة الإنتاج الزراعى وإنتاج الغذاء على زيادة المساحات المحصولية زيادة أفقية أمراً يصعب تحقيقه ، وذلك بسبب إستغلال معظم الأراضى الصالحة للزراعة فى الإنتاج . وعليه فإن معدل الزيادة فى المساحة المحصولية لإنتاج الغذاء فى العالم أخذ فى التباطؤ ، كما أدى تزايد النمو السكانى فى العالم إلى تناقص متوسط نصيب الفرد فى العالم من المساحات المحصولية لإنتاج الحبوب . كما هو واضح من الجدول رقم (٤-٧) التالى . بل أنه من المقدر أن تأخذ هذه المساحات المحصولية فى التناقص فى السنوات القليلة القادمة . وذلك بسبب عوامل من أهمها العوامل البيئية وتدهورها ، كما سنرى بعد قليل

جدول (٤-٧)

المساحات المحصولية لإنتاج الحبوب فى العالم ونصيب الفرد منها خلال الفترة (١٩٥٠ - ٢٠٠٠)

السنة	المساحة الكلية (مليون هكتار)	متوسط نصيب الفرد بالهتكار	معدل التغير فى متوسط نصيب الفرد لكل عقد الزمنى ٪
١٩٥٠	٥٩٣	٠,٢٣	-
١٩٦٠	٦٥١	٠,٢١	٨-
١٩٧٠	٦٧٣	٠,١٨	١٥-
١٩٨٠	٧٢٤	٠,١٦	١١-
١٩٩٠ *	٧٢٠	٠,١٤	١٦-
٢٠٠٠ *	٧٢٠	٠,١٢	١٥-

* الأرقام الخاصة لهاتين السنتين مبنية على تقديرات

المصدر : صفحة ٦٦ من كتاب state of the world ١٩٩٠ السابق .

ولكن بالرغم من ذلك فإن إجمالى الإنتاج من الحبوب بالعالم كان يتزايد خلال تلك الفترة بمعدلات موجبة وأن كانت أخذت فى التباطؤ والتناقص منذ العقد الماضى كما هو مبين فى الجدول (٥-٧) .

هذا التزايد فى الإنتاج يرجع أساسا إلى أساليب الثورة الخضراء التى تحدثنا عنها فى فصل سابق .

الجدول (٥-٧)

إنتاج العالم من الحبوب خلال الفترة (١٩٥٠ - ٢٠٠٠)

السنة	١٩٥٠	١٩٦٠	١٩٧٠	١٩٨٠	١٩٩٠ *	٢٠٠٠ *
إجمالى الانتاج (مليون طن)	٦٣١	٨٤٧	١١٠٣	١٤٤١	١٦٨٤	١٨٤٢
معدل التغير خلال العقد الزمنى ٪	--	٣٤	٣٠	٣١	١٧	٩

* تقديرات

المصدر : نفس المصدر السابق صفحة ٧٦

* إن معدل نمو إنتاج الغذاء فى كل من الدول المتقدمة والنامية كان موجبا . على سبيل المثال نجد أن معدل نمو الإنتاج الزراعى خلال الفترة (١٩٥٢ - ١٩٨٤) بلغ ٣٣ فى الدول المتقدمة ،

* المصدر : صفحة ١٣٨ الكتاب E.wayne Nafzigar. The Economics of Developing countries . New Press Prentice Hall International Inc. second ed . 1990

و٢١٪ فى الدول النامية ، هذا باستثناء الدول الأفريقية الفقيرة Sub-Saharan African countries التى تدهور فيها معدل نمو إنتاج الغذاء بالنسبة للفرد . بلغ هذا المعدل - فى المتوسط -(-١٣٪) بينما كان يعادل نمو إنتاج الغذاء بالنسبة للفرد فى الدول النامية بصفة عامة ٦٪ سنويا ،٩٪ سنويا فى الدول المتقدمة خلال نفس الفترة . يوضح الشكل البيانى (٦-٧) هذا التدهور فى نصيب الفرد من إنتاج وإستهلاك الحبوب فى دول أفريقيا الفقيرة Sub-Saharan Africa . فالإتجاه العام للمسار الزمنى للإنتاج والإستهلاك للفرد كليهما فى حالة هبوط . غير أن تناقص نصيب الفرد من الإستهلاك كان أسرع من تناقص عرض الحبوب بهذه المنطقة منذ بداية السبعينات .

* ما هى أسباب تدهور الوضع الغذائى فى الدول الأفريقية ؟

دعنا نستطرد قليلا فى تحليل هذا الوضع الغذائى فى تلك الدول . قد يتصور البعض أن هذا التدهور إنما يرجع أساسا إلى فترات الجفاف drought التى تعرضت لها بعض الدول فى هذه المنطقة مثل السودان وأثيوبيا والساحل ، وذلك خلال الفترات (١٩٦٨-١٩٧٤) و(١٩٨٤-١٩٨٥) ، فى الواقع أن جذور المشكلة ترجع إلى السياسة التى إتبعها المستعمرون فى تلك المنطقة وإهمال الحكومة للقطاع الزراعى . فالسياسة الإستعمارية فى تلك المنطقة أسهمت فى تدهور الوضع الغذائى كالآتى :

١- إستبعد المستعمرون الأفارقة من المشاركة فى إنتاج المحاصيل الزراعية التصديرية التى ركزوا خططهم على تطويرها فى تلك الدول. فسياسة

شكل (٦ - ٧)

متوسط نصيب الفرد من إنتاج وأستهلاك الحبوب فى الدول الافريقية

كيلو جرام

١٣
١٢٠
١١٠
١
٩
٨٠

١٩٦٠ ١٩٦٥ ١٩٧٠ ١٩٧٥ ١٩٨ ١٩٨٥

الاستهلاك
الانتاج

المصدر : Innovation in Resource Management .
world Bank1989 , P 19



بريطانيا الزراعية فى مستعمراتهـا خدمـت فقـط البريطــانيين المقيمين فى أفريقيا وأستبعدت أهالى البلاد الأصليين من زراعة تلك المحاصيل .

٢ - أجبرت السياسة الإستعمارية المزارعين الأفارقة على زراعة محاصيل معينة ، والعمل لتمهيد الطرق التى تستخدم فى نقل وحصولاتهم النقدية بقية تصديرها خارج البلاد .

٣ - غير المستعمرون سياسة تمليك الأرض من الملكية لجماعية للقبائل communal property إلى سيطرة الفرد الأجنبى . أدى هذا إلى خلق فوارق واسعة بين طبقة أصحاب المزارع الجديدة (الأجانب) وأصحاب البلاد الذين لايملكون أرضا أو حتى يستأجرون أرضا لزراعتها .

٤ - تركزت عمليات البحث والتطوير على المحاصيل التصديرية مع إهمال جانب الإنتاج الغذائى والحيوانى والإنتاج فى المزارع الصغيرة . كذلك لم تعنى السياسة الإستعمارية بتدريب أهالى تلك البلاد على وسائل الزراعة الواسعة الحديثة .

٥ - كان الأوربيون هم المستفيدين من المنح التى كانت تقدمها الحكومات الإستعمارية للزراعة ، وكذلك من فائض عمليات التصدير . وبالتالى تركزت الدخول فى يد المزارعين الأجانب .

كل هذه العوامل أسهمت فى إبعاد المواطنين الأصليين عن مجال الزراعة بغرض التسويق والإهتمام بزيادة الإنتاج . فكل الزراعات التى يقوم بها المواطنون هى زراعات بدائية لمحاصيل غذائية محددة جدا تكفى حاجة الغذاء الذاتى فقط دون تطوير للأسواق الزراعة المحلية .

*** ما أسباب إنخفاض إنتاجية العامل الزراعى فى الدول النامية عنها فى الدول المتقدمة ؟**

تظهر البيانات الواقعية خلال فترة زمنية ليست بالقصيرة إرتفاع الإنتاجية المتوسطة للعامل الزراعى فى الدول المتقدمة عشرات المرات عن الإنتاجية المتوسطة للعامل الزراعى فى الدول النامية . هذا التعميم يمكن أن نستدل عليه من البيانات المدرجة فى الجدول رقم (٦-٧) الذى يبين تطور هذه الإنتاجية منذ عام (١٩٦٤) وحتى عام (١٩٨٨) فى هاتين المجموعتين من الدول والعالم . من الجلى أيضا من بيانات هذا الجدول أن هذه الإنتاجية المتوسطة كانت فى حالة تزايد مستمر بمعدلات مرتفعة فى الدول المتقدمة بينما كانت معدلات زيادتها فى الدول النامية ضئيلة جدا . فإذا حسبنا الزيادة فى معدل الإنتاجية من عام (١٩٦٤) إلى (١٩٨٨) فى المجموعتين من الدول نجد أنها تبلغ ١٧٧.٥ ٪ فى الدول المتقدمة ، بينما لا تزيد عن ٤٠ ٪ فى الدول النامية .

جدول (٦-٧)

الإنتاجية المتوسطة للعامل الزراعى

خلال الفترة (٦٤ / ١٩٦٦) - (٨٦ / ١٩٨٨)

(١٩٧٩ - ١٩٨١ = ١٠٠)

المجموعة الدولية	الإنتاجية المتوسطة للعامل					
	٦٤-١٩٦٦	٦٩-٧١	٧٤-٧٦	٧٩-٨١	٨٤-٨٦	٨٦-١٩٨٨
الدول المتقدمة	٣٧٢	٥٠٢	٦١٣	٧٦٥	٩٦٤	١٠٣٢
الدول النامية	٤٠	٤٣	٤٦	٥٠	٥٥	٥٦
العالم	٨٢	٩٠	٩٥	١٠٠	١٠٧	١٠٧

المصدر : من الكتاب السابق ذكره E.Wayne Nafzigar , The Economics of Developing Countries, 1990 .

هناك ملحوظتان هامتان يجب ذكرهما هنا :

١- أن سبب الإنخفاض الشديد فى الإنتاجية المتوسطة للعامل الزراعى فى الدول النامية يرجع أساساً إلى إنخفاض إنتاجية العامل فى الدول الأفريقية . على سبيل المثال تعلو إنتاجية العامل الزراعى فى كل من دول أمريكا اللاتينية ودول الشرق الأدنى إلى (٢٨٦) فى الفترة (١٩٨٨/٨٦) . بينما تراوحت هذه الإنتاجية بين (٣٩ - ٤١) فقط خلال فترة ربع قرن من الزمان .

٢- أن الإنتاجية المتوسطة للعامل الزراعى فى كل من دول أمريكا الشمالية وأستراليا ونيوزيلندا تبلغ أضعاف مثيلتها فى دول أوروبا الغربية دول شرق أوروبا والإتحاد السوفيتى (سابقاً) . على سبيل المثال نجد أن هذه التقديرات بلغت (٤٤٢٩) فى عام (٨٦-١٩٨٨) فى أمريكا الشمالية و (٣٩٨٢) فى دول أوروبا الغربيـــة و (٦٠٠) فى دول شــرق أوروبـا والأتحـاد السوفيتــى (سابقاً) . هذا بالطبع يرجع إلى أن دول أمريكا الشمالية وأستراليا ونيوزيلندا هى دول العالم الجديد ذو المساحات الشاسعة من الأراضى الزراعية الخصبة ، هذا بالإضافة إلى أن هذه الدول هى أكثر مناطق العالم تكثيفا لإستخدام رأس المال فى الزراعة وكذلك الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية .

يمكننا تلخيص أسبـاب إنخفاض الإنتاجية المتوسطـة للعـامل الزراعى فى الدول الناميـة مقارنـة بمثيلهـا فى الدول المتقدمـة فى الآتى :

١ - إعتماد الزراعة فى الدول النامية بدرجة كبيرة على زراعـــة المحاصـــيل الغذائيـــة food crops الأساسيـــة للإستـهلاك الذاتـــى self consumption . تعتبر الزراعة فى الدول المتقدمة زراعة تجارية متخصصة specialized commerical agriculture على نطاق واسع .

٢ - الأرض والعمل هما عناصر الإنتاج الزراعية الأساسية فى الدول النامية ، أما عنصر رأس المال فهو نادر نسبيا فى هذه الدول . حتى عنصر العمل يوجد به بطالة مقنعة ولا يستغل الإستغلال الأمثل إلا

فى مواسم محددة مثل موسم الـزرع والحصـد . أما فى الدول المتقدمة فالأنتاج الزراعى يعتبر كثيف الإستخـدام لرأس الـمال capital intensive بدرجة كبـيرة خاصـة فى دول العـالم الجديد .

٣ - صغر حجم الملكية الزراعية وإعتماد الزراعة على النظام العائلى فى الدول النامية ، بينما تعتمد الزراعة فى الدول المتقدمة على الزراعة الواسعة التجارية .

٤ - عدم رغبة المزارع فى الدول النامية فى التغيير والتجديد . فالمزاع فى هذه المناطق يحاول تجنب المخاطرة risk averse بقدر الإمكان لذا يبعد عن كل جديد ومجهول بالنسبة له . أما فى الدول المتقدمة فالعكس هو الصحيح ، حيث يلجأ كبار المزارعين دائما إلى تطبيق نتائج البحوث العلمية الحديثة لتطوير إنتاجهم .

٥ - أن الزراعة غير المتخصصة في الدول النامية توفر حدا أدنى من الأمان security للمزارع . فإصابة محصول ما بآفة أو تدهوره نتيجة سوء الأحوال المناخية أو إنخفاض سعره فى السوق أو غير ذلك مـن العوامل التى تؤدى إلى إنخفاض حجم المحصول أو إيراداته ، يعوضه الإيراد من المحصولات الأخرى التى يقوم بزراعتها إلى جانب هذا المحصول المنكوب . أما فى الدول المتقدمة حيث الزراعة المتخصصة الواسعة ، أى من تلك المتغيرات التى تؤدى إلى دمار المحصول أو تدهـور أسعـاره فى الســوق يعتـبر نكبـة حقيقيــة لصاحـب الزراعة . إلا أن إنتـشار النشــاط التأمـينى insurance activities وتغطيته لمجال الإنتاج الزراعى ، وكذلك

الإعتماد على بحوث السوق والرى والقضاء على الآفات ، بالإضافة إلى إرتفاع حجم الدخل فى معظم السنوات ، يعوض المزارع عن بعض الخسائر التى قد يتعرض لها فى بعض السنوات .

ينبغى أن ننتقل الآن إلى السؤال الهام وهو هل سوف تستمر الزيادة فى إنتاج الغذاء خلال فترة التسعينات وبداية القرن الواحد والعشرين حيث من المتوقع أن ينمو عدد سكان العالم بمعدل ١.٧ ٪ سنويا ؟ إن الإجابة على هذا السؤال تحتاج إلى عرض وجهات النظر المختلفة التى تلم بأبعاد الصورة كاملة

*** إمكانية إستمرار زيادة الإنتاجية الزراعية وعرض الغذاء فى المستقبل :**

تشير الدراسات الأساسية لعرض الغذاء فى العالم الى أنه مع الموارد المتاحة حالياً والتطورات التكنولوجية المتوقعة . فمن المتوقع أن يربو معدل نمو عرض الغذاء على معدل نمو السكان خلال فترة التسعينات وحتى نهاية هذا القرن . حيث أنه من المتوقع أن ترتفع إمكانيات الإنتاج الزراعى فى كل من أمريكا الشمالية وإستراليا ونيوزيلندا بالإضافة إلى غرب أوروبا واليابان - أى فى دول العالم المتقدم - خلال تلك الفترة .

النظرة التفاؤلية :

ينظر بعض الإقتصاديون بعين التفاؤل إلى الوضع الغذائى فى المستقبل ، ليس فقط بسبب التقدم التكنولوجى ولكن لأن نمو السكان فى حد ذاته يزيد من رصيد المعرفة فى العالم فالحاجة أم الإختراع ، والمنافسة تدعو إلى إختراع وسائل جديدة للإنتاج أضف إلى ذلك أن زيادة الطلب الكلى على الغذاء فى العالم ساعد على زيادة تقسيم العمل

division of labor والتخصص فى الإنتاج Specialization والإستفادة من مزايا إنتاج الحجم الكبير Economies of scale . والخلاصة هى أن زيادة السكان سوف يصاحبها إلى جانب زيادة الطلب زيادة فى عرض الغذاء نتيجة زيادة الإنتاجية .

هذا النموذج الإقتصادى المتفائل وضعه الإقتصادى "سيمون" Simon* وينتقد فيه - أساساً - تقرير " نادى روما " Club of Rome Report الذى يتسم بالتشاؤم (والذى سنتعرض له بشئ من التفصيل فى جزء لاحق من هذا الفصل) ويهمل أثر كل من التقدم التكنولوجى ، وأثر زيادة السكان على زيادة التقدم التكنولوجى ذاته .

* بعض التحفظات على نموذج " سيمون " المتفائل :

بالرغم من زيادة نصيب الفرد من إنتاج الغذاء فى العالم ككل منذ ١٩٥٠ وحتى الثمانينات ، والمتوقع أن يستمر - بمعدلات متباطئة - فى التسعينات ، إلا أن هناك عدد من الأسباب التى تدعونا إلى التحفظ والإقتراب من فكرة " التوازن المالتسى " فى الدول النامية . تلك الأسباب هى :

١ - أن ٨٠ ٪ من إنفاق العالم على البحوث الزراعية والتقدم الفنى والإستثمار الرأسمالي يتركز فى الدول المتقدمة . من الصحيح أن

* للمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى كل من

1 - Julion L.Simon , Theory of populotion and Economic Growth . Basil Blackwell , : Oxford 1986 .

2 - Arndt H.W . " A Review of Simon's Theory of Population and Economic Growth , " Population and Development Review , March 1989 .

بعض هذه البحوث والتقنيات يمكن أن تطبق فى الدول النامية ، إلا أن العديد من الدول النامية تحتاج إلى بحوث زراعية خاصة بها ، وذلك لأختلاف الظروف البيئية ecological conditions فيها عن تلك السائدة فى دول غرب أوروبا وأمريكا الشمالية . لذا تهتم بعض الهيئات الدولية بتوسيع نطاق الثورة الخضراء وتمويلها بهدف التوصل إلى نوعيات species من المحاصيل الغذائية - خاصة القمح والأرز والذرة - ذات إنتاجية مرتفعة . لكن تجد بعض مراكز البحوث المحليةَ بعض الصعوبات فى مجال تطبيق وتطويع نتائج تلك البحوث على بيئتها الخاصة .

٢ - توزيع الغذاء فى العالم : فإنتاج الغذاء فى العالم يكفى لتغذية كل فرد فى العالم ، ولكن هناك الملايين من السكان الذين يعانون من سوء التغذية malnutrition والمجاعات فى العالم ، والمشكلة هى سوء توزيع الموارد الغذائية بين مناطق العالم المختلفة . فإذا أستثنينا مناطق Sub - Saharan Africa ، فإن مشكلة عجز الغذاء لا تكون ناتجة عن عدم كفايته ، ولكن بسبب سوء توزيعه الذى يرجع إلى عوامل كثيرة منها سوء توزيع الدخل . على سبيل المثال بينما يعادل متوسط نصيب الفرد من الناتج القومى فى دولة كالبرازيل ستة أضعاف ذلك المتوسط فى دولة كالصين ، إلا أن الفوارق الضخمة فى توزيع الدخول بالبرازيل تؤدى إلى إنتشار مشكلة سوء التغذية المرتبطة بالفقر الراجع إلى سوء توزيع الثروة .

٣ - إرتفاع أسعار الطاقة فى العالم من الممكن أن يضعف كثيراً من الفرض assumption الخاص بتوقع إستمرار إرتفاع عرض الغذاء فى العالم فى المستقبل . فالتطور الكبير فى الإنتاجية الزراعية منذ الأربعينات كان يستند إلى توفر موارد رخيصة نسبياً للطاقة . ولكن من غير المتوقع أن يستمر هذا النمو بنفس المعدل حتى بداية القرن الحادى والعشرين إذا كان هناك زيادة كبيرة فى أسعار الطاقة . فنظام الإنتاج الغذائى فى الولايات المتحدة الأمريكية الذى يعتمد على إستخدام الطاقة بشكل مكثف intensively لا يمكن تصديره إلى الكثير من الدول النامية المستوردة للطاقة . يقـدر بعض العلماء * أنه إذا إعتمد العالم فى غذائه علي نظام إنتـاجى كالذى تتبعه الولايات المتحدة الأمريكية ، فإن العالم سوف يحتاج إلى ٨٠ ٪ من الإنفاق العالمى على الطاقة الآن فقط لإنتاج الغذاء

- عجز الغذاء فى الدول النامية :

يمكن أن تقاس مشكلة عجز الغذاء بطريقتين .

١ - نسبة واردات المواد الغذائية إلى إجمالى إستهلاك الغذاء Food deficit فى أى فترة زمنية ، وهو ما يسمى بمقياس العجز النسبى . فالواردات السلعية هى الفرق بين الإستهلاك والإنتاج المحلي من

* John Steinehart and Carol Steinhart . " Energy in the U. S . Food System . " in Philip H.Abelson ed . Food : Policy , Economics , Nutrition and Research . American Associtiom for Advancement and Science: Waghington D.C. , 1985, PP. 33 - 42

الغذاء ، وفقاً لهذا المقياس فإن تقديرات العلماء * . ترى أنه من المتوقع أن تتجه هذه المشكلة إلى الإنخفاض مع نهاية هذا القرن .

٢ – أما إذا قسنا مشكلة الغذاء بالعجز المطلق absolute deficit وليس العجز النسبى relative deficit ، أى الفرق بين الإنتاج والإستهلاك من الغذاء ، فنجد أن هذا العجز من المتوقع أن يستمر فى الزيادة فى المستقبل خاصة فى دول الشرق الأوسط وأفريقيا الوسطى والجنوبية (Sub - Saharan Africa) ، كما هو مبين فى الجدول التالى رقم (٧ – ٧) .

فى الواقع أنه إذا كان بإمكان الدولة أن تستورد الغذاء الذى تحتاج إليه ولا تقوم بإنتاجه محلياً ، فإنه لن يكون هناك مشكلة فى توفر الغذاء الكافى لسد حاجات الأفراد بهذا المجتمع . كما هو الوضع فى دول الخليج البترولية وبعض الدول المتقدمة مثل اليابان وألمانيا الغربية وبريطانيا . فهذه الدول يوجد بها عجز فى الغذاء ، ولكن الفائض فى صادراتها البترولية أو الصناعية يمكنها من تغطية هذا العجز عن طريق الإستيراد وسد حاجة الأفراد الى التغذية دون حدوث أى تدهور فى مستوى التغذية mal-nutrition . لكن يختلف الوضع فى الدول النامية التي تعانى أصلاً من عجز كبير فى موازين مدفوعات its balance of payments بصفة عامة والميـزان التجارى trade balance بها بصفة خاصة . هذا العجز لا يمكنها فى العادة من الحصول على كل ما تحتاج اليه من غذاء لسد حاجات الأفراد بها ، فتظهر بها مشكلة الغذاء وتزداد ، وتستمر لتصبح من المشاكل المزمنة بها .

* (معهد البحوث للسياسات الغذائية الدولية بالولايات المتحدة الأمريكية ، ١٩٨٦)

جدول (٧ - ٧)

إستهلاك وعجز الغذاء فى الدول النامية

١٩٨٠ ، ٢٠٠٠ (مليون طن مترى)

المنطقة	١٩٨٠			٢٠٠٠		
	استهلاك الغذاء	العجز المطلق	العجز النسبى ٪	استهلاك الغذاء	العجز المطلق	العجز النسبى ٪
جنوب شرق آسيا	١١١	٠,٦	-	١٨٠	٣١	٧,٢
الصيـــن	٣١٤	١٥	٤,٨	٤٩٤٠	٧	١,٤
الشرق الأوسط	٨٧	١٨,٩	٢١,٧	١٨٣	٦٤	٣٥
أفريقيـــا	٧٨	٥,٩	٦,٨	١٦٠	٤٧	٢٩,٤
أمريكا اللاتينية	١١٦	٨,٢	٧,١	٢١٤	٩	٤,٢
إجمالى الدول النامية	٣٩٤	٥١,٩	٥,٧	١٥٤١	٦٩	٤,٥

المصدر : نفس المصدر الخاص بالجدول السابق .

في الواقع إن عجز الغذاء فى بعض المناطق من العالم لا يرجع إلى إنخفاض حجم الإنتاج من الغذاد فى العالم ، ولكن يرجع إلى عدم عدالة توزيع هذا الغذاء بين مناطق العالم المختلفة ، بحيث لا تستطيع الدول غير المنتجة له بالقدر الكافى أن تحصل على كل ما تحتاج إليه من هذا الغذاء ، وذلك أيضا نتيجة لعوامل مختلفة أهمها الفقر النسبى لتلك المناطق .

- الفقـــر والبيئـــة :

إن إنتشار الفقر فى كثير من دول العالم الثالث يضع ضغوطاً سلبية على رصيد الموارد الطبيعية والبيئة فى تلك الدول . كيف هذا ؟

حالة الفقر - حيث ينخفض مستوى الدخل الفردى الحقيقى إلى مستويات دنيا - تجعل الإنسان لا يهتم إلا بمحاولة الحصول على القدر من الغذاء الذى يضمن له حد الكفاف ويقوته خلال الفترة القصيرة ، ولا يبالى عادة بما سوف يحدث فى الأجل المتوسط أو الطويل . وبالتالي فهو لا يبالى بأثر تصرفاته المختلفة وسعيه للحصول على الغذاء بأى وسيلة ممكنة فى الأجل القصير على ما قد يتعرض له عرض هذا الغذاء فى الأجل الأطول نسبياً . أضف إلى ذلك أنه فى كثير من الأحيان يرتبط الفقر بالجهل ، الإنسان الجاهل لا تصل مداركه بعيداً خارج حدود موقعه الحالى ، هذا على المستوى الفردى . أما على مستوى الدولة والحكومات ، فإن حكومات الدول الفقيرة لا يتوفر لها رأس المال الكافى لتحقيق صيانة مناسبة لتلك الموارد الطبيعية سواء كانت أراضى - زراعية وغير زراعية - أو مصادر للمياه ، أو حماية الهواء من الوصول إلى معدلات تلوث Pollution rates تهدد صحة الإنسان والحيوان وإمكانيات عرض الغذاء فى المستقبل .

المحصلة النهائية والنتيجة الطبيعية لكل هذا هى تدهور حالة البيئة والموارد بالصورة التى تجعلها غير صالحة للإستخدام فى المستقبل ، خاصة الموارد شائعة الملكية والإستخدام Common property reources ، مثل مصادر المياه والغابات والمراعى ومصائد الأسماك . فمن ذا الذى يهتم بحالة أرض لا يملكها ؟! غياب عنصر الملكية له تأثير سلبى على حالة المورد

حتى وأن لم يكن الفقر هو أحد أسباب تلوث البيئة ، فإن الفقراء يقعون ضحايا لتلوث البيئة المحيطة بهم . ففى معظم مدن العالم الكبرى التى ترتفع بها نسبة التلوث بصفة عامة وتلوث الهواء بصفة خاصة ، يعيش الفقراء فى مناطق ترتفع بها درجة التلوث إلى مستويات خطيرة جداً على صحة الإنسان . ففى الولايات المتحدة الأمريكية - على سبيل المثال - كلما زادت درجة الفقر وقتامة لون جلد الإنسان ، كلما إقترب هذا الإنسان من العيش فى مناطق ترتفع بها درجات التلوث مثل مناطق التخلص من النفايات الصناعية السامة أو مناطق التخلص من النفايات العضوية التى يكون لها أيضاً تأثيراً ضاراً على صحة الإنسان . إذا نظرت حولك ستجد أمثلة متعددة فى بيئتك على هذا . فكيف تفسر الوضع القائم حالياً ببعض مناطق التجمع الصناعى فى مدينة الإسكندرية على سبيل المثال ، حيث يعيش الكثير من الفقراء تحت أعمدة الدخان المشبع بمواد كيمائية وغازات سامة وضارة جداً على صحة الإنسان . فالمناطق المحيطة بصانع الأسمنت ومصانع الحديد ومصانع تكرير البترول وصناعة البتروكيماويات ، والتي يجب أن تكون مناطق خالية من السكان وتكثر بها الحدائق لتنقية الهواء الملوث بها ، أصبحت مراكز لتجمع الكثير من السكان الذين دفعهم الفقر وعدم توفر مكان مناسب للسكن والمأوى فى مناطق أفضل إلى العيش فى تلك المناطق وتحويلها الي مناطق سكنية يلعب ويمرح بها أطفالهم دون أن يدركوا أثر أعمدة الدخان ذات الألوان المتعددة على صحة أطفالهم وصحتهم فى الأجل الطويل نسبياً . فكما أن الأغنياء فى كل أنحاء العالم يزدادون ثراء ، فإن الفقراء - فى كل أنحاء العالم أيضاً - يزدادون تسمماً The poor gets poisened.

من الآثار الأخرى للفقر على تلوث البيئة هو التكدس السكانى.

فالدول النامية تعتبر من أكثر دول العالم تكدساً بالسكان فى مناطق محددة من أراضيها وخاصة المدن الكبري . فالمدن الكبرى تعتبر مركز إجتذاب للعمالة من المناطق الريفية rural areas . فى دراسة أجراها البنك الدولي قدر أن سكان المدن فى الدول النامية سوف يرتفع إلى ثلاثة أضعاف ما هو عليه خلال الفترة ١٩٧٥ - ٢٠٠٠ . هذا التكدس الشديد له آثاره السلبية المتعددة علي مختلف جوانب البيئة . فدرجة تلوث الهواء بمدينة يسير بها ألف من السيارات تختلف عنها فى مدينة يسير بها ملايين السيارات . كذلك التخلص من المخلفات العضوية التى تنتج عن ملايين السكان يكون أمراً صعباً بالمقارنة بمناطق أخرى تنخفض بها نسبة الكثافة السكانية . هذا بالاضافة إلى أثر الضوضاء المرتبطة بالتكدس والإزدحام .... إلخ .

من جهة أخرى ، من المتوقع أن يؤدى تدهور حالة البيئة فى العالم إلى إتساع نطاق حزام الفقر فى المستقبل وزيادة عدد الدول الداخلة فى حدوده ، وإتساع مشكلة الغذاء فى العالم . فالتلوث البيئ يساهم فى إنخفاض الإنتاجية الزراعية فى مناطق كثيرة إما بالتأثير على درجة خصوبة التربة وصلاحيتها للإنتاج الزراعي أو / و بالتأثير على معدلات نمو النباتات ذاتها . فالدراسات العلمية المتخصصة فى هذا المجال عديدة وكثيرة وكلها تشير بأصبع الإتهام الى تلوث البيئة .

كذلك يسهم تلوث المسطحات المائية المختلفة فى إنخفاض مصدر هام من مصادر الغذاء والبروتين للإنسان وهو الأسماك ، فتزداد هذه مشكلة الغذاء . تلوث مصادر المياه يتأثر سلبياً بمخلفات الإنتاج الزراعى الذائبة فيه بطرق مختلفة منها الصرف الزراعى فهو يؤثر أيضا بطريقة سلبية علي معدلات هذا الإنتاج الزراعى عندما تستخدم تلك المياه الملوثة فى إعادة

رى الأراضى الزراعية . وغير ذلك من الجوانب والآثار المتبادلة بين تلوث البيئة وإنخفاض الإنتاجية وزيادة خطورة مشكلة الغذاء والفقر ، والتى سنتعرض للمزيد منها فى بقية هذا الفصل وفصول أخري .

* هل يوجد حل لمشكلة الغذاء ؟

هناك ثلاث مداخل أساسية محتملة لحل مشكلة الغذاء هى :

١ - تخفيض معدلات نمو الطلب على الغذاء عن طريق تحديد معدلات النمو السكانى . هذا الحل يحتاج إلى سياسات طويلة المدى تؤثر فى إتجاهات الأفراد ومدى إقتناعهم بتحديد إنجابهم لمزيد من الأطفال .

٢ - تحقيق توزيع أفضل للغذاء داخل الدولة بإعطاء المزيد للفقراء الذين يعانون من حالات متقدمة من سوء التغذية . هذا الحل يحتاج أو يتطلب إحداث نوعاً من إعادة توزيع الدخول والثروات بين أفراد المجتمع ، وهذا بالطبع له أثاره السياسية التى قد لا يحمد عواقبها أحياناً . هذا الحل يعتبر أيضاً بديلاً طويل الأجل .

٣ - زيادة عرض الغذاء عن طريق زيادة الإنتاجية وتقليل معدلات الفاقد Waste فى عمليات الحصاد والتخزين والنقل .... إلخ .

هذا الحل يعتمد على عوامل عديدة منها :

أ - مدى توفر البنية الأساسية الضرورية لزيادة الإنتاج والإنتاجية .

ب - مدى توفر رؤوس الأموال اللازمة لتطبيق التقنيات الحديثة فى الإنتاج التى ترفع من معدلات الإنتاجية .

ج - مدى توفر المنظمين القادرين علي تحمل مخاطر تغيير أساليب الإنتاج .

د - توفر أساليـب التسـعير الملائمة لتوفير الحافز على زيادة الإنتاج .

هـ - مدى مساهمة البيئة المحيطة فى العمل على زيادة الإنتاجية .

* هل يوجد قيود مادية حقيقية على إستمرار النمو الإقتصادى فى العالم ؟ وما علاقتها بتلوث البيئة ؟

إستعرضنا فى جزء سابق من هذا الفصل وجهة النظر المتفائلة لإمكانيات النمو والتقدم ، وهى الخاصة بنموذج " سيمون " . إلا أن هناك دراسات أخرى بشأن قياس قدرة العالم على النمو الإقتصادى فى المدي الطويل ، أهمها ما يعرف باسم " حدود النمو " Limits to Growth ". وهى دراسة أعدها فريق من العلماء بجامعات الولايات المتحدة الأمريكية وظهرت نتائجها فى شكل تقرير " لنادى روما " . كانت نتائج هذه الدراسة تدعو إلى التشاؤم والإحساس بأن العالم سيعود يوماً إلى " الحل المالتسى" لمشكلة السكان وعرض الغذاء . فمن أهم ما خلصت إليه هذه الدراسة هو إنه مع تدهور رصيد العالم من الموارد الطبيعية ترتفع تكاليف الإنتاج وتنخفض الأرباح وينخفض الحافز لدى رجال الأعمال فى زيادة الإستثمار ، فينخفض حجم الإستثمار الكلى إلى مستويات تدنو عن ذلك الحجم من الإستثمار اللازم لعملية الإحلال ، فتنهار القاعدة الصناعية فى دول كثيرة من العالم . يصاحب ذلك إنخفاض فى حجم السكان نتيجة عجز الموارد الغذائية ، وينهار النظام الإقتصادى العالمى كما نعرفه الآن .

إن الصرخة الصريحة والواضحة لهذه الدراسة المتشائمة هى : حيث أن موارد العالم الطبيعية محدودة ، فإن إستمرار النمو الإقتصادى لابد وأن يتوقف فى يوم ما . فبدون قواعد وقوانين تحافظ على البيئة وتنظيم

إستغلال الموارد الطبيعية ، فإن النمو الإقتصادي المطرد الذى يصاحبه تزايد سريع فى معدلات إضافـة ثانى أكسيد الكربون وغيره من الغازات السامة إلى البيئة المحيطة نتيجة زيادة معدلات حرق مصادر الطاقة الحفرية المختلفة والتلوث الحرارى thermal pollution والنفايات الزراعية والصناعية التى تؤثر على موارد الماء والهواء ، كل هذا يضع قيوداً على النمو فى المستقبل .

هناك العديد من الإنتقادات التى وجهت إلى هذا التقرير أهمها :

١- أن هذه النتائج مبنية على أساس بيانات تأخذ فى حسبانها فقط الإحتياطيات المؤكدة من الموارد الطبيعية غير المتجددة وخاصة موارد الطاقة الحفرية كالبترول والغاز الطبيعى ، وبالتالى فهى تهمل أثر التقدم الفنى وإمكانية إستخراج الإحتياطيات الأخرى الداخلة فى نطاق " الموارد " وقاعدة المورد " ، التى تنتقل مع الوقت الى نطاق الإحتياطيات المؤكدة . على سبيل المثال ، تنبأ الإقتصادى " ستانلى جيفونز " عام ١٨٦٤ بأن صناعة إنجلترا سوف تهوى فى القريب من ذلك التاريخ نتيجة قرب فناء مواردها من الفحم . وبالطبع لم يتحقق هذا نتيجة إكتشاف إحتياطيات جديدة ومصادر بديلة للطاقة . من الأمثلة الحديثة المشابهة لذلك نذكر أن تقديرات العلماء فى عام ١٩٧٠ للإحتياطيات المؤكدة من الزنك والرصاص والنحاس كانت تزيد كثيراً عن حجم تلك الإحتياطيات فى عام ١٩٤٩ ، بالرغم من أن حجم المعادن المستخرجة خلال الفترة من ١٩٤٩ إلى ١٩٧٠ كان يربو عن حجم تقديرات الإحتياطى الخاصة بعام ١٩٤٩ .

٢ - أنه لم يفرق بين إمكانيات النمو فى مناطق العالم المختلفة ، والتى

تختلف بالطبع من منطقة الى أخرى .

٣ - أن هذا التقرير إعتمد على إستخدام نمط الإستهلاك السائد فى الإقتصاد الأمريكى لحساب معدلات إستهلاك ما يزيد عن ٥ مليار نسمة . فإذا نهج العالم نهج الولايات المتحدة فى نظامها الإستهلاكى ، فإنه سيؤدى إلى المصير المحتوم الذى تشير إليه الدراسة ، وذلك لأن بيئة العالم لا تتحمل إستيعاب نفايات حرارية وسائلة وصلبة بالضخامة الناتجة عن نمو الإقتصاد الأمريكى . بين أحد الإقتصاديين الأمريكين أن توفير النمط الإستهلاكى الخاص بنسبة ٥ ٪ من سكان العالم - هم سكان الولايات المتحدة الأمريكية - يتطلب إستخدام حوالى ثلث إنتاج العالم من الموارد الطبيعية غير المتجددة ، و ٢٦ ٪ من قيمة الإنتاج العالمى (زراعى وصناعى وخدمات) . فى حين أن ٧٩ ٪ من سكان العالم يعيشون فى الدول النامية يستخدمون فقط سبع إنتاج العالم من الموارد الطبيعية غير المتجددة وينتجون فقط ١٧ ٪ من إجمالى الناتج فى العالم . إن إتباع نمط إستهلاكى مماثل للنمط السائد فى الاقتصاد الأمريكى سوف يسمح فقط لنسبة ١٥ ٪ من سكان العالم بأن تحيا بهذا النمط ويترك باقى سكان العالم للعدم .

من جهة أخري يرى فريق آخر من العلماء أننا يجب ألا نفرط فى تقديرنا لنتائج هذا التقرير ، ويجب أن نأخذها بشئ من الجدية خاصة أن البيانات الحديثة تظهر حدوث إنخفاض فى معدلات الإنتاجية المتوسطة من الغذاء منذ منتصف الثمانينات وحتى الآن . فعلى الرغم من تكثيف الإستثمار فى القطاع الزراعى فى دول مختلفة من العالم ، وبالرغم من

زيادة الكميات المستخدمة من الأسمدة الكيماوية ، فإن الإنتاجية أتجهت إلى الإنخفــاض ، أو علي الأقل لم تستجب بالقدر الكافى فى بعض المناطق . فهناك ثلاثة إتجاهات عامة تقلل من إمكانية التوسع فى الإنتاج الغذائى فى العالم ، ومن ثم تؤثر على معدلات النمو الإقتصادى بصورة عامة ، وهى :

١ - زيادة الندرة النسبية فى الأرض الصالحة للزراعة ومصادر المياه النقية فى العالم .

٢ - عدم وجود تطورات تكنولوجية جديدة تحدث زيادة ضخمة فى معدلات الإنتاجية .

٣ - الآثار السلبية للتلوث البيئ على إنتاج الغذاء :

أ - فنحر التربة soil erosion وتملحها يتسبب تدريجيا وببطء فى إنخفاض إنتاجية ثلث أراضى العالم المحصولية .

ب - تدهور الغابات وإتجاهها إلى الإندثار فى مناطق مختلفة من العالم يؤدى إلى تعرية الأمطار للتربة .

ج - الضرر الذى يلحق بالمحاصيل الزراعية من تلوث الهواء والأمطار الحمضية acid rain واضحاً فى الدول المتقدمة وخاصة في كل من كندا والولايات المتحدة الأمريكية حيث تتوفر البيانات الدقيقة .

د - تظهر البيانات أن إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية .- مثل فول الصويا - تنخفض مع زيادة الأشعة فوق البنفسجية التى ترتبط بتآكل طبقة الأوزون المحيطة بالكرة الأرضية ، والتى تم

تقديرها بحوالى ٢ ٪ خلال الفترة من ١٩٦٩ إلى ١٩٨٦ .

هـ - إرتفاع مستوى المياه فى التربة Water Lagging وإرتفاع درجة الملوحة Salinity يؤدى إلى إنخفاض الإنتاجية بحوالى ٢٥٪ من مساحة العالم المحصولية من الأراضى التى تعتمد على الرى .

و - أثبتت الدراسات الأمريكية أن الأوزون أكثر ملوثات الهواء ضرراً بالمحاصيل الزراعية . فزيادة تركيز الأوزون فى المناطق الزراعية خلال عقد الثمانينات أدى إلى ضياع ما لا يقل عن ٥ ٪ من المحصول الزراعى بالإقتصاد الأمريكى . هذا فقط بالنسبة للأوزون ، فما بالك بأثر الملوثات الأخرى فى الهواء مثل ثانى أكسيد الكبريت sulfur dioxide والأكسيد النترى nitrous oxides . قياساً على هذه النتائج فإنه يمكن تقدير معدل نمو الخسارة السنوية فى محصول العالم الزراعى نتيجة زيادة تركيز الأوزون بما لا يقل عن مليون طن *

ز - الجفاف الناتج عن لإرتفاع درجة حرارة الأرض فى فصل الصيف المصاحب إرتفاع نسبة التلوث فى الهواء ، أدى إلى إنخفاض الإنتاج الزراعى بالولايات المتحدة من الحبوب إلى أقل من معدلات الإستهلاك المحلى بها لأول مرة فى تاريخ الإقتصاد الأمريكى ، وذلك فى عام ١٩٨٨ .

* إذن خلاصة الأمر أن الطاقة هى المحدد الأساسى لمعدلات النمو فى المستقبل . فزيادة إنتاج الطاقة الحفرية يؤدى إلى حدوث إرتفاع مطرد

* صفحة (٦٣) من الكتاب State of the World 1990 .

فى معدلات التلوث البيئ . من جهــة أخرى فإن هذه الطاقة هى الداء والدواء ، فلا غنى للنشاط الإنتاجى عن إستخدام الطاقة وعدم توفرها بأسعار مقبولة نسبياً يؤثر فى معدلات نمو الإنتاج . فى ذات الوقت فإن التوسع فى إستخدامها يؤثر - كما رأينا - على معدلات الإنتاج والإنتاجية من خلال تأثيرها على البيئة . فإذا توفرت مصادر للطاقة الرخيصة والنظيفة (غير الملوثة للبيئة) تحل الكثير من المشاكل المتعلقة بإمكانيـات التوسع فى الإنتاج الزراعى وفى إستخدام الموارد المعدنية أيضاً . المشكلة الآن هى أن مثل هذه المصادر البديــلة للطاقة غير متوفرة الآن . بالإضافة إلى أن موارد الطاقة الحفرية ذاتها يوجد بها ندرة نسبية وتتذبذب أسعارها النسبية من فترة إلى أخرى .

هذا يقودنا إلى موضوع هام آخر وهو دراسة مشكلة الطاقة فى العالــم .

الفصل الثامن

مشكلة الطاقة وإقتصادياتها

- مقدمة .

منذ بداية الحضارات الإنسانية ، إعتمد التقدم الإقتصادى والإجتماعى فى مختلف أنحاء العالم على التقدم التكنولوجى بصفة عامة ، وتقدم طرق إنتاج وإستغلال الطاقة بصفة خاصة .

ولكن ماهو المقصود بالطاقة ؟!

تمثل الطاقة - بمفهومها العام - القدرة على القيام بعمل أو حركة . فطاقة الإنسان تتمثل فى مقدرتة على الحركة والعمل والإنجاز، هذه الطاقة مستمدة من استهلاكة للمواد الغذائية المختلفة التى تولد باحتراقها داخل جسم الانسان الطاقة اللازمة لحياته .ومصادر الطاقة التى يستخدمها الإنسان فى القيام بمختلف أوجه نشاطه الاقتصادى والإجتماعى عديدة ومتنوعة ، وهى أيضا حيوية جداً وضرورية وتزداد حاجة الإنسان إليها مع نمو المجتمع الذى يعيش فيه . فالطاقة ضرورية لإدارة الالات والمعدات والأجهزة ومختلف وسائل النقل والأتصال والإنارة والتدفئة ... الخ .

يمكن تقسيم مصادر الطاقة إلى مجموعتين رئيستين :

١- مصادر غير متجددة (depletable) لإنتاج وتوليد الطاقة أهمها :

أ - المصادر الحفرية للطاقة Fossil Fuels مثل زيت البترول الخام ، والغاز الطبيعى ، والفحم الحجرى .

ب - الطاقة النووية التى تعتمد فى إنتاجها علي معادن قابلة للنفاذ مع الإستهلاك مثل معدن اليورانيوم Uranium، .

٢- الطاقة المائية Hydro-power التى تستخدم فى توليد الكهرباء من

منحدرات المياه أو السدود .

ب ـ طاقة الأمواج (Waves) التى تستخدم فى توليد الكهرباء أيضا.

جـ ـ طاقة الرياح الموجهه لتوليد الكهرباء .

د ـ الطاقة الشمسية Solar energy التى تعتمد علي حرارة أشعة الشمس .هذه الطاقة يمكن أن تستخدم في إنتاج الكهرباء أيضاً .

هـ ـ استخدام قوة المد والجزر (Tidal energy) فى البحار والميحطات لتوليد الكهرباء .

و ـ مصادر الطاقة العضوية Biomass-energy وتتمثل فى الطاقة المتولدة عن إحراق المخلفات الحيوانية والنباتية المختلفة ، والتى يمكن أن تستخدم أيضا فى توليد الكهرباء .

ماهى مشكلة الطاقة ؟

تزايد إستخدام عبارة "مشكلة الطاقة"Energy crisis منذ قيام منظمة الدول المصدرة للبترول "أوبك OPEC" في عام ١٩٦٠، خاصة عندما نجحت منظمة الأوبك إثر حرب أكتوبر (رمضان) فى زيادة أسعار البترول حتى بلغت الزيادة فى أوائل عام ١٩٧٤ أربعة أضعاف ماكانت عليه فى يناير ١٩٧٣ .منذ ذلك التاريخ إزاد إهتمام الكثير ـ وخاصة الإقتصاديين ـ بمشكلة الطاقة ، وأسعارها ، والكميات المتاحة منها ، ودرجة وفرتها أوندرتها النسبية ، ومستقبل عرض المصادر المختلفة للطاقة ، وأثر التغيرات فى أسعارها علي معدلات نمو النشاط الإقتصادى بصفة عامة والإنتاج الصناعى بصفة خاصة .. الخ من مواضيع تتعلق بمشكلة الطاقة .

فما هو المقصود بمشكلة الطاقة ؟

تكون هناك مشكلة للطاقة كلما كان هناك تحول مفاجئ أو غير متوقع

فى الكميات المتاحة من مصادر الطاقة أو أسعارها أو العاملين معاً . إن مشكلة الطاقة ليست مشكلة حديثة يواجهها عالمنا المعاصر فقط ، بل هى مشكلة قديمة قدم الإنسانية . فالإنسان دائما في حالة سعى مستمر للبحث عن وسائل إيقاد النيران لأغراض الطهى والتدفئة . تزايد أستهلاك الإنسان من الطاقة ومع تقدم وتعقد الالات والمعدات التى يستخدمها ، ،ومع زيادة النمو السكانى . ولعل فى مثول هذه المشكلة وتكرارها مادعا نحو إكتشاف وتطوير مصادر ووسائل جديدة لإنتاج الطاقة . فأثر الإحلال "Substitution -effect" الذى ينتج عن إرتفاع الاسعار مع كل أزمة للطاقة ، يعتبر من أهم العوامل التى ساعدت على تطوير ونمو مصادر جديدة للطاقة مثل الطاقة النووية والطاقة الشمسية . فمثلا ارتفاع اسعار النفط الخام خلا عام ١٩٧٤ إلى أربعة أضعاف مستوى السعر الذى ساد قبل نشوب حرب أكتوبر ١٩٧٣ ، دفع بالكثير من الدول المتقدمة إلى

١ ـ التوسع النسبى فى استخدام الطاقة النووية كمصدر بديل لزيت البترول فى إنتاج الكهرباء .

٢ ـ كذلك إزداد تكثيف الجهود الموجهة نحو تطوير إستخدام الطاقة الشمسية ، وتذليل العقبات المتعددة التى تواجة إستغلالها على نطاق واسع.

٣ ـ تركز الإهتمام أيضا على محاولة إيجاد فنون إنتاجية حديثة لإستغلال الإحتياطيات المؤكدة من الفحم بطرق أقل تلويثا للبيئة المحيطة ، بهدف التوسع فى إستخدامه كمصدر بديل لزيت البترول فى إنتاج الطاقة .

٤ ـ زيادة كفاءة المستخدم من منتجات النفط والعمل علي تخفيض نسبة الفاقد إلى أقل قدر ممكن .

ـ مصادر عرض الطاقة :

أولاً: المصادر غير المتجددة للطاقة

تعتبر المصادر غير المتجددة للطاقة ـ وحتى وقتنا الحالى ـ هى أهم مصادر الطاقة المستخدمة فى القطاع الإنتاجى والمنزلى وقطاع الخدمات والنقل. يوضح الجدول رقم (١ـ٨) الكميات المنتجة والمستهلكة من المصادر المختلفة للطاقة فى عام ١٩٨٦ مقومة بوحدات قياس للطاقة تعرف باسم " بيتا جولز * " Petajouls.

يتضح من دراسة هذا الجدول أن المصادر الحفرية للطاقة من بترول وغاز طبيعى وفحم تمثل حوالى ٨٨ر٢٪ من إجمالى الإنتاج العالمى للطاقة فى عام ١٩٨٦ . كما يتضح أن معظم الإنتاج ـ والإستهلاك أيضا ـ يتركز فى كل من امريكا الشمالية والإتحاد السوفيتى . فالاتحاد السوفيتى (سابقا) هو المنتج الأول للبترول الخام ـ بعد دول الشرق الأوسط مجتمعة ـ يليه الولايات المتحدة الأمريكية . كذلك تمثل الولايات المتحدة المركز الثانى بعد الإتحاد السوفيتى (سابقا) فى إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعى . أما بالنسبة للفحم الحجرى، فتأتى الصين الشعبية قبل كل من الولايات المتحدة الأمريكية والأتحاد السوفيتى فى كل من الإنتاج والإستهلاك . أما الطاقة النووية فهى تمد العالم بحوالى ٤ر٨٪ من إجمالى الطاقة (فى عام ١٩٨٦) ، بينما يزداد مساهمة الطاقة المائية فى توليد الكهرباء بعض الشئ عن الطاقة النووية ، حيث تمثل حوالى ٦ر٧٪ من إجمالى الطاقة المستهلكة فى العالم فى نفس الفترة يتوقف استمرار عرض النسبة العظمى من موارد الطاقة فى العالم فى المستقبل ـ خاصة المصادر غير المتجددة ـ على عوامل عديدة أهمها :

*مليون طن مترى من البترول الخام تعادل فى قيمتها الحرارية ٤١ر٨٧ وحدة بيتا جولز .

جدول رقم (١-٨)
انتاج واستهلاك الطاقة فى العالم عـام (١٩٨٦)
(١٠٠٠ بيتا جولز)

	البترول		الغازالطبيعى		الفحـــم		الطاقة	الطاقة	الإجمالى	
	انتاج	استهلاك	انتاج	استهلاك	انتاج	استهلاك	النووية	المائية	انتاج	استهلاك
العالم	١٢٢ر٨	١٢٠ر٦	٦٥ر٧	٦٣ر١	٩٨ر٣	٩٦ر٧	١٥ر٦	٢١ر٧	٣٢٤ر١	٣١٧ر٨
امريكا الشمالية	٢٢ر٨	٣٤ر١	١٩ر٧	١٩ر٢	٢٢ر٢	١٩ر٧	٤ر٥	٦ر٦	٧٧ر٧	٨٥ر١
أوروبا الغربية	٨ر٣	٢٤ر٦	٦ر٥	٨ر١	٨ر٣	١٠ر٥	٥ر٨	٤ر٢	٣٣ر٢	٥٣ر١
الشرق الإوسط	٢٦ر٨	٤ر٥	٢ر٠	٢ر٠	٠ر٠٣	٠ر١	٠٠	٠ر٧	٢٨ر٢	٨ر١
الاتحاد السوفيتى	٢٥ر٧	١٨ر٦	٢٥ر٩	٢١ر٢	١٥ر٨	١٥ر٨	١ر٥	٢ر٢	٧١ر٠	٥٩ر٢
الصين الشعبية	٥ر٥	٤ر١	٠ر٥	٠ر٥	٢٢ر٦	٢٢ر٢	٠٠٠	١ر٢	٢٩ر٧	٢٨ر١

المصدر : British Petroleum (BP) Statistical Review of World Energy. BP. London, 1987, p.8, p. 22, p.24, pp. 26-28, and pp. 30-32.

١ ـ حجم الإحتياطيات الموجودة من كل منها في العالم .

٢ـ تكلفة إستخراج هذه الاحتياطيات وتحويلها إلى أشكال قابلة للإستخدام كمصدر للطاقة ، وتكلفة نقلها إلى المستهلك .

تختلف درجة معرفتنا لحجم الإحياطيات المؤكدة من كل نوع من موارد الطاقة بإختلاف المورد . يأتى الفحم على رأس القائمة من حيث مدى توفر معلومات ـ مؤكدة إلي حد كبير ـ عن حجم إحتياطياته . وذلك يرجع إلى :

١ ـ أن أصول الفحم وطرق تكوينه معروفة جيدا للجيولوجيين منذ أوقات طويلة .

٢ ـ كذلك فإن الفحم يوجد فى باطن الأرض فى طبقات (Beds) تكاد تكون مستمرة عبر مناطق شاسعة نسبياً ، وبالتالى تسهل عملية قياس سمك هذه الطبقات وعمقها وإمكانية إستخراجها وتكلفة الاستخراج .

على العكس من ذلك نجد أن خام البترول لا يحظى بنفس الدرجة من المعرفة واليقين فيما يتعلق بحجم إحتياطياته .

هناك نقطة هامة ينبغى ذكرها في هذا المجال ، وهى أن البيانات المتاحة لنا عن حجم الإحتياطيات المؤكدة (Proved-Reserves) والمورد (Resources) من معدن معين أو مصدر ماللطاقة قد لا تمثل الوضع الفعلى . وذلك لأن حجم المجهودات الإستكشافية والتنقيب يختلف بدرجة كبيرة من منطقة إلى أخرى فى العالم ، إعتماداً على درجة توفر الحوافز الإقتصادية التى تدفع إلى البحث والتنقيب . مثلا نجد أن الولايات المتحدة الأمريكية التى لا تزيد مساحتها عن ٧٪ فقط من مساحة الأرض فى العالم ، تحظى بحوالى ٢٠٪ من إجمالى موارد الطاقة فى العالم . بينما قارة مثل أفريقيا التى تمثل مساحة اليابس بها حوالى ٢٠٪ من مساحة اليابس فى العالم ، يقدر أنها تحظى فقط بنسبة ١٪ من

موارد الطاقة فى العالم . هذا التناقض الشديد فى توزيع الموارد يمكن تفسيره ـ جزئيا ـ بالحقيقة الواقعة وهى أن عمليات البحث والتنقيب مكثفة نسبيا فى الولايات المتحدة الأمريكية والدول المتقدمة بصفة عامة ويرجع ذلك إلى العديد من العوامل منها :

١ـ توفر الظروف الملائمة للبحث والتنقيب من بنية أساسية infra-structure ورأس مال ومؤسسات مرفقية .

٢ ـ إتساع حجم السوق .

٣ ـ توفر الخبرات البشرية وتقدم الفنون الإستكشافية .

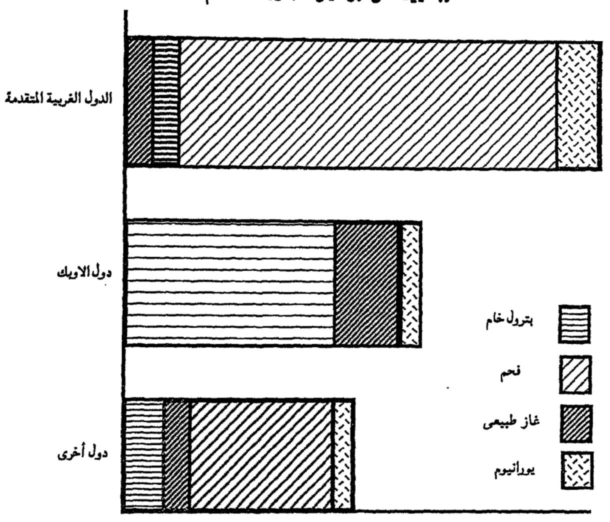
٤ ـ إنخفاض مخاطر الاستثمار الإقتصادية والسياسية والإجتماعية .

ولكن فى ذات الوقت ، فإن البيانات المنشورة عن حجم الإحتياطيات المؤكدة والموارد إنما تعكس لنا درجة الوفرة النسبية التى تتمتع بها كل منطقة فى العالم من هباتها من الموارد الطبيعية .يضاف إلى ذلك أن التطورات التى شهدتها سوق النفط خلال السبعينات والثمانينات والارتفاع الكبير الذى شهدته أسعاره من ناحية واحتمال عدم وفرة المعروض من النفط وتحكم قلة من الدول وعلى الأخص مجموعة دول الأوبك من ناحية أخرى كل هذا دعا إلي عودة الأهتمام بالفحم وتزايد الطلب عليه .

يوضح الشكل رقم (١ـ٨) توزيع الاحتياطيات المؤكدة من المصادر غير المتجددة للطاقة فى عام ١٩٨٨ .

إذا كانت مصادر الطاقة الحفرية تمثل أكثر من ٨٨٪ من إجمالى مصادر الطاقة فى العالم فى عام ١٩٨٦ ، فإن زيت البترول الخام بمفرده يمد العالم بما يقرب من ٣٨٪ من إجمالى هذه الطاقة ، أما نصيب الغاز الطبيعى والفحم فيقدران بحوالى ٢٠٪ و ٣ر٣٠٪ على التوالى من إجمالي الطاقة

شكل رقم (١-٨)
الاحتياطات المؤكدة من الموارد التقليدية للطاقة
معادلة ببلايين من براميل البترول الخام



فى العالم . لذا فإننا سنفرد فصلا كاملاً مستقلا لدراسة سوق البترول والغاز الطبيعى على إعتبار أن أنتاج الغاز الطبيعى يرتبط الى حد كبير بإنتاج زيت البترول الخام (الغاز المصاحب).

أما المصادر المتجددة للطاقة Renewable-energy مثل المساقط

المائية وتيارات الجذر والمد للبحار والمحيطات والأمواج والطاقة العضوية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الجوفية وغيرها ، فإننا سنتعرض لها في نهاية حديثنا عن عرض الطاقة ، وذلك لأنها لا تمثل نسبة عالية من إجمالى الطاقة فى الوقت الحالي ، وإن كل من المتوقع أن يكون لها أهمية كبيرة فى المستقبل .

(١) الفحم

يتركز إنتاج الفحم فى العالم وكذلك إحتياطياته المؤكدة فى ثلاث مناطق رئيسية هى :

١ ـ الصين الشعبية .

٢ ـ أمريكا الشمالية وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية .

٣ ـ الإتحاد السوفيتى (سابقا).

فهذه المناطق الثلاثة مجتمعة تحظى بحوالى ٩٠٪ من إجمالى موارد الفحم فى العالم. حوالي ٣٠٪ من هذه الإحتياطيات يوجد فى الإتحاد السوڤيتى (سابقا) كذلك يوجد بالصين الشعبية وحدها مايقرب من ٢٥٪ من إحتياطيات العالم المؤكدة من الفحم (hard-coal)، أما دول العالم المتقدم تمتلك ٣٩٪ من إحتياطيات العالم. يبين الجدول (٢ـ٨) احتياطيات العالم من مصادر الطاقة الحفرية ومنها الفحم " يعتبر الفحم بديلاً Substitute luel للبترول كمصدر للطاقة ، لذا فإن تغير أسعار البترول الخام لها أثارا عكسية علي معدلات نمو إنتاج الفحم كمصدر للطاقة . من المتوقع أن يفى حجم "المورد" Resource المتاح من الفحم فى العالم والذى يشمل الإحتياطيات المؤكدة وغير المؤكدة ـ بإحتياجات العالم من الفحم لمدة ٥٠٠ عام إذا استمرت معدلات الإستهلاك عند مستواها السائد فى الوقت الحالى .

جدول رقم (٢ - ٨)

إحتياطيات العالم من الفحم فى أواخر ١٩٨٩

(بليون طن مترى)

المنطقة	الإحتياطى	نسبة الى العالم ٪	المنطقة	الإحتياطى	نسبة الى العالم ٪
العالم المتقدم	٢٢٦٦٩٤	٣٩٫١	الدول الشرقية	٢٤٠٠١٨	٤١٫٤
الولايات المتحدة	٩٢٠٠٠	١٥٫٨	الاتحاد السوفيتى (سابقا)	١٧٢٢٤٨	٢٩٫٧
استراليا	٥٥٨٠٠	٩٫٦			
جنوب أفريقيا	٣٠٠٠٠	٥٫٢	بولندا	٤٧٤٠٠	٨٫٢
ألمانيا الغربية	٢٥٥٠٠	٤٫٤	ألمانيا الشرقية	١٣٠٠٠	٢٫٢
بريطانيا	١٤٠٠٠	٢٫٤	الدول النامية	١١٣٧٣	١٩٫٦
			الصين	١٩٥٠٥	١٢٫٢
			الهند	٢٣٥١١	٣٫٤
العالم	٥٨٠٤٤٨	٪١٠٠			

ساهم انخفاض أسعار البترول الخام فى عقدى الخمسنيات والستنيات فى إطاحة الفحم من علي عرشه الذى تربع عليه منذ منتصف القرن التاسع عشر كأهم مصدر للطاقة فى العالم . فالزيادة الكبيرة فى إنتاج البترول الخام وانخفاض أسعاره مع نظافته النسبية بالمقارنه بالفحم كانت مصدراً لإشباع الطلب المتزايد على الطاقة فى الأسواق العالمية خلال الخمسينات والستنيات،هذا كله أدى إلى تدهور إنتاج وصناعة الفحم فى الدول المتقدمة بالرغم من توفر احتياطيات ضخمة منه بها . لم تفلح محاولات صناعة الفحم فى منافسة البترول الخام بالرغم من الإجراءات الحمائية

المختلفة Protective measures والإعانات التى منيت بها هذه الصناعة خلال تلك الفترة .

بدأت الصورة فى التغير بعض الشئ بعد بدء إرتفاع أسعار البترول الخام منذ السبعينات وخوف الدول المتقدمة من عدم إستقرار عرض البترول الخام فى المستقبل . هذه التطورات فى سوق البترول الخام أدت إلي إحياء صناعة الفحم منذ السبعنيات . أصبح بخار الفحم steam coal مصدراً بديلاً لخام البترول الثقيل heavy fuel oil فى توليد الطاقة الكهربائية ، حيث انخفض استهلاك هذا الخام الثقيل من البترول بنسبة ٤٥٪ خلال (١٩٨٠ إلى ١٩٨٦) . يبين الجدول (٣-٨) تطور إنتاج وإستهلاك العالم من الفحم منذ السبعينات وحتى ١٩٨٧ .

جدول (٣ـ٨)

إنتاج واستهلاك العالم من الفحم (مليون طن مترى)

المنطقة	انتاج الفحم الحجرى Hard cool productin			استهلاك والليجنيت Lignaite productin			استهلاك الفحم والليجنيت		
	١٩٧٣	١٩٨١	١٩٨٧	١٩٧٣	١٩٨١	١٩٨٧	١٩٨١	١٩٨٥	١٩٨٧
العالم المتقدم	٩٧٧ر٢	١٢٣٠ر٤	١٣٥٧ر٧	١٩٥ر٨	٢٩٩ر٢	٣٥٩ر٤	١٤٨٦ر٦	١٦٣٢ر٦	١٦٤٧
الدول المخططة مركزيا	٦٨٧ر٣	٧١٩ر٩	٧٨٥ر١	٥٩٥ر٥	٦٩٧ر٦	٨٣٠ر٥	١٤٢٣ر٨	١٤٩٦ر٩	١٥٦٠
الدول النامية	٥٣٧ر٢	٧٨٢	١١١٩ر٧	٦ر٠	٣٥ر٠	٥٢ر٢	٨٨١ر٤	١٢٦٦ر٣	١٣٣٧ر٩٠
العالم	٢٢٠١ر٧	٢٧٣٢ر٣	٣٢٦٢ر٥	٧٩٧ر٣	١٠٣١ر٨	١٢٤٢ر١	٢٧٩١ر٨	٤٣٩٥ر٨	٤٥٤٤ر٩

المصدر . World Economic Survey, 1989.United Nations P . 103

تزايد إنتاج العالم من الفحم بنسبة ٥٠٪ منذ أزمة الطاقة الأولى فى عام (١٩٧٣) .واحتفظت الولايات المتحدة بنصيبها الأعلى من الإنتاج بين دول العالم المتقدم وهو حوالى ٥٦٪ من الإنتاج فى دول العالم المتقدم يتركز معظم إنتاج الدول النامية فى دولتى الصين والهند .

أما بالنسبة إلى استهلاك الفحم فى العالم ، فنجد أن هذا الإستهلاك زاد بنسبة ٢٠٪ منذ عام ١٩٨١ . جاءت معظم هذه الزيادة من جانب كل من الصين الشعبية (٥٥٪ من الزيادة) والهند (٤٦٪ من الزيادة).

وفقاً لمعدلات إنتاج كل من الفحم والليبجنيت فى عام ١٩٨٧ ، فإن الإحتياطيات المتاحة منها والتى يمكن إستخراجها حالياً بالفنون الإنتاجية المعروفة ووسائل النقل المتاحة سوف تكفى العالم لفترة تتراوح بين ٤٠و ٥٠ سنة .فى الواقع أنه ليس من المتوقع حدوث أى أزمات فعليه فى إنتاج الفحم فى العالم نظراً للوفرة النسبية فيه أى وفرة الإحتياطيات بالنسبة للطلب على الفحم بالمقارنة بمورد مثل البترول الخام .

العوائق الخاصة بالانتاج :

يتميز الفحم بإرتفاع نسبه(المورد / الاحتياطى) (Resource / Re- serve Ratio) حيث تصل هذه النسبه الى حوالى ٨٪، بينما لا تزيد هذه النسبة عن ٣٪ فى كل من البترول والغاز الطبيعى و ٥ر٢ ٪ بالنسبه لليورانيوم غير أننا يجب ألا ننخدع بإرتفاع هذه النسب الخاصة بالفحم ، لانها فى الواقع لا تدل على وجود احتمالات مرتفعة لإضافات كبيرة وفورية فى الانتاج ، وذلك لوجود عدد من الأسباب التى تعوق زيادة إنتاج الفحم أهمها

١- العائق الاساسى أمام التوسع فى إنتاج الفحم هو الانخفاض النسبى فى حجم الطلب على الفحم. فهناك تحول عالمى فى الطلب من مصادر

الطاقة الصلبه مثل الفحم الى الطاقة السائلة والغازية وذلك لسهولة ونظافة استخدام هذه الأشكال واحتياجها الى حيز أصغر فى التخزين والاستعمال اذا ما قارنا الكميات المطلوبة منها لأداء غرض معين أو لتوليد طاقة معينة .

٢- إرتفاع تكاليف العمالة يرفع من تكلفة إنتاج الفحم. فإنتاج الفحم يحتاج ألى عمالة مدربه تدريبا خاصا ويتوفر لديها حافزا قويا للعمل فى ظروف شاقة وخطرة وغير صحية

٣- مشاكل النقل من مناطق الإنتاج الى مناطق الاستخدام فتوفير هذه الوسائل يحتاج الى استثمارات كبيرة سواء كانت وسائل نقل برى (كالقطارات) أو مائى أو من خلال أنابيب يدفع بها الفحم ممزوجا بالمياه.

٤- مشاكل تلوث البيئة المصاحبة لعملية الإنتاج. فكما سنرى فى فصل لاحق من هذا الكتاب أن الطاقة الحفرية بصفة عامة هي المصدر الاساسى لتلوث البيئة فى العالم وزيادة نسبه ثانى أكسيد الكربون فى الجو وغيرها من الغازات السامة وما يصاحب ذلك من آثار على درجة الحرارة والغلاف الجوى وبالتالى من أثار سلبيه على الانتاج الزراعى والحيوانى وعلى صحة الانسان واحتمالات إستمرار النمو فى المستقبل ويعتبر الفحم من أكثر مصادر الطاقة الحفرية تلويثا للبيئة المحيطة بصفة عامة وللهواء بصفة خاصة.

وفورات الحجم الكبير Economies of scale فى صناعة الفحم :

هناك مصدران هامان لتحقيق وفورات الحجم الكبير فى صناعة الفحم :

١- يتعلق المصدر الأول بعملية الإنتاج.تظهر الادلة العملية أنه كلما زادت سمك طبقة الفحم فى الأرض ، كلما ارتفع متوسط حجم الانتاج

للعامل بسبب الاعتماد على عمليات الميكنة فى الاستخراج كلما ازداد سمك طبقة الفحم .

٢- معظم إنتاج الفحم يتم نقله من مناطق إستخراجه الى مناطق إستخدامه عن طريق النقل بالقطارات. وجد أن إستخدام قاطرات منفصلة لنقل الفحم يقلل متوسط تكلفة النقل بنسبة كبيرة بالمقارنه بتكلفة نقله مع بضائع أخرى ، حيث أن القطارات تظل فى حالة إنتظار حوالى ٩٠٪ من الوقت حتى يتم ملئها بالفحم. حيث أن تكاليف النقل تمثل نسبه كبيرة من إجمالى تكاليف الإنتاج والتوزيع (حوالى ٢٥٪)، فإن تخفيض هذا البند للتكلفة سيكون له أثره على السعر النهائى لهذا المنتج .

سوق الفحم ودرجة المنافسة :

١- حيث أن أنتاج الفحم تتوفر له خصائص ومميزات إنتاج الحجم الكبير، فان حجم المنشاءة يكون من الضخامة بالقدر الذى لا يسمح بوجود عدد كبير من المنتجين فى السوق. وبالتالى تقل درجة المنافسة فى هذا السوق الى حد كبير، بل إنه فى الكثيرمن دول العالم تكون هذه الصناعة من الصناعات التى تمتلكها وتديرها الدولة. على سبيل المثال تعتبر صناعة الفحم فى المملكة المتحدة البريطانية من الصناعت المؤممة بعد ما كانت مملوكة ملكية خاصة .

٢- هناك دلائل قاطعة على التكامل الأفقىhorizontal integration بدرجة كبيرة فى صناعة إنتاج الفحم .هناك نوعان من التكامل

أ- تكامل إلى الامام Forward مع صناعة الكهرباء وصناعة الحديد.

ب- تكامل الى الخلف Backwardمع صناعة البترول والغاز الطبيعى .

هذا التكامل الذى إزداد خلال الثمانينات بالمقارنه بفترة السبعينات زاد من درجة التركيز فى صناعة الفحم وبالتالى كان عاملا إضافيا فى تخفيض درجة المنافسة فى تلك الصناعة .

٣- من الصعب تقييم درجة الربحية فى هذه الصناعة بسبب إندماجها الافقى مع شركات أخرى .

استخدامات الفحم

ان المستهلك الأكبر للفحم أو المصدر الأساسى للطلب على الفحم فى العالم هى صناعات انتاج الكهرباء. فالفحم من المواد الأساسية فى تشغيل نسبه كبيرة من محطات توليد الكهرباء فى العالم ففى الولايات المتحدة الأمريكية - على سبيل المثال - استهلكت صناعة الكهرباء بها حوالى ٦٩٪ من إنتاج الفحم فى عام ١٩٧٣ . كما أن معظم الزيادة فى انتاج وتجارة الفحم فى العالم خلال النصف الثانى من السبعينات وفترة الثمانينات يرجع الى استخدامه فى توليد الكهرباء كبديل للبترول الخام الثقيل كما ذكرنا سابقا. بالاضافة الى توليد الكهرباء ، يستخدم الفحم فى صناعات كبرى أخرى مثل صناعة الحديد والصلب، .فهو أحد الموارد الأولية الهامة فى هذه الصناعة

مستقبل إنتاج الفحم :

من المتوقع - فى الأجل الطويل - أن يؤدى تطور فنون.إنتاج تحويل الفحم الى صورة سائل Coal - Liquifaction أو صورة غاز Cool gas-ification بطريقة إقتصادية الى زيادة انتشار انتاج الفحم على نطاق واسع وزيادة الحجم النسبى للفحم فى التجارة الدولية. يضاف الى ذلك أن التطورات التى شهدتها سوق النفط خلال السبعينات والثمانينات من ارتفاع أسعاره بدرجه كبيره وتحكم قلة من الدول وعلى الأخص مجموعة من دول الاويك فى انتاجة ، مثل هذه التطورات دعت الى عودة الاهتمام بالفحم وتزايد الطلب عليه. ان العائق الاساسي الذى يقف عقبه فى طريق انتاج الفحم وتوسعه هوما يسببه تلوث البيئة environmental pollutin.

٢-اليورانيوم وإنتاج الطاقة النووية

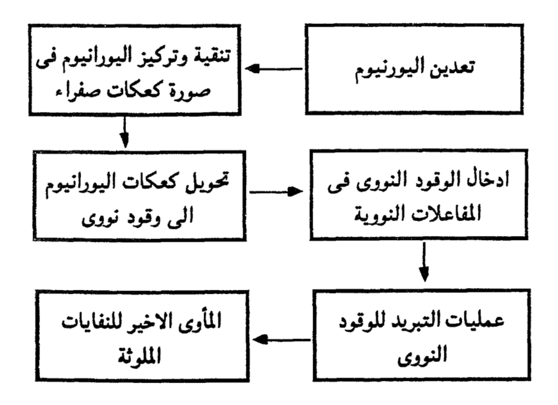
يعتمد معظم الإستخدام التجارى للطاقة النوويةnuclear energy كمصدر لانتاج قوة بخارية تدير توربينات توليد الطاقة الكهربائية ، على الفن الإنتاجى الذى يعرف بالانشطار النووى nuclear fission. يدخل خام اليورانيومUranium كأحد العناصر الأساسية فى إنتاج الطاقة النووية .

عملية الاستخراج والاعداد لليورانيوم :

يمر خام اليورانيوم بعد إستخراجه بعده مراحل من التنقيه والإعداد حتى يصبح فى صورة قابلة للاستعمال المباشر داخل المفاعلات النووية .يوجد اليورانيوم عادة بتركيزات منخفضة فى الصخور المحتوية عليه ، فى صورة أوكسيد اليورانيوم Uranium oxide. تم اكتشاف هذا الخام لأول مرة فى عام ١٧٨٩. أظهرت عمليات التنقيب والاستخراج ان حوالى ٩٥٪ من أوكسيد اليورانيوم الموجود فى العالم يوجد فى صخور رملية بتركيز منخفض جدا لا يزيد فى معظم الأحيان عن ١٪. يتم استخلاص خام اليورانيوم من هذه الصخور ثم تركيزه في صورة كعكات صفراء yellow cakes تصل درجة تركيز اليورانيوم بها الى ٨٠٪. فلكل طن من الكعك الأصفر من اليورانيوم يتم تعدين ما يقرب من ٥٠٠ الى ٨٠٠ طن من خام اليورانيوم أو أكثر. يلى تلك المراحل عدة خطوات حتى يتم إنتاج بودرة ثانى أوكسيد اليورانيوم Uranium dioxide التى تستخدم فى عملية التفاعل النووى. يمكن تلخيص هذه المراحل فى الشكل البيانى المبسـط جدا التالـى (٢-٨)

شكل (٢-٨)

مراحل إنتاج وإستخدام اليورانيوم فى إنتاج الطاقة النووية



احتياطات اليورانيوم :

تتركز معظم إحتياطات اليورانيوم الخام في العالم - كما يتضح من الجدول التالى رقم (٤-٨)- فى أستراليا وجنوب أفريقيا والنيجر والبرازيل وكندا والولايات المتحدة الامريكية بالاضافة الى عدد من الدول الاخرى. أنتجت الولايات المتحدة خلال الفترة (١٩٥٦ - ١٩٨٠) ما يقرب من ٤٠٪ الى ٥٠٪ من أوكسيد اليورانيوم فى العالم، لذا فهى تعتبر المنتج الأول لهذا الخام فى العالم، وهذا يرجع أساسا الى أنها

جدول رقم (٤-٨)

احتياطيات العالم من اليورانيوم عام ١٩٨٤

(١٠٠٠ طن مترى)

المنطقة	يمكن استخراجه بتكلفة اقل من ٨٠ دولار امريكى للكيلوجرام	يمكن استخراجه بتكلفة بين ٨٠ ـ ١٣٠ دولار أمريكي للكيلوجرام
العالم *	١٤٩٨ر٦	٧١٣ر٤
استراليا	٤٣٦ر٠	٦٣ر٠
جنوب افريقيا	١٩١ر٠	١٢٢ر٠
النيجر	١٧٠ر٤	..
البرازيل	١٦٣ر٣	..
كندا	١٥٥ر٠	٥٩ر٠
الولايات المتحدة	١٣١ر٣	٢٦٦ر٨
فرنسا	٥٦ر٠	١١ر١
الهند	٣١ر٠	١٠ر٨
أسبانيا	٢٦ر٧	٦ر٢
الجزائر	٢٥ر٠	صفر
المكسيك	٢٣ر٦	..
الجابون	١٨ر٧	٤ر٧

المصدر : World Resources (1988/89) pp. 308-309.

المستخدم الأول فى العالم للطاقة النووية فى إنتاج الكهرباء وهى أولى الدول التى أخضعت الطاقة النووية للاستخدام التجارى بعد ان استخدمتها فى تدمير هيروشيما وناجازاكى باليابان أثناء الحرب العالمية الثانية .

إن احتياطات العالم من اليورانيوم تكفى للتوسع فى الطاقة الانتاجية حتى سنه ٢٠٠٠ ، ولكن إستمرار النمو فى إنتاج الطاقة النووية سوف يضع ضغوطا على هذا المورد الطبيعى ويعرضه للنضوب السريع ، الا اذا تم تطبيق التطورات الجديدة فى فنون إستخدامه و التى ما زالت فى مرحلة التجريب فى الوقت الحالى .

هل يوجد سوق لليورانيوم ؟

لا يعتبر توزيع إنتاج اليورانيوم سوقا بالمفهوم المعروف إقتصاديا، بل أن معظم التبادل لهذا الخام يتم وفقا لتعاقدات ثنائية مدفوعة باعتبارات لا تنطوى على الكفاءة الاقتصادية .إن خطر إنتشار إستخدام اليورانيوم فى أسلحة نووية هو الذى حد من نطاق سوق التعامل فيه وقصره على عدد محدود من الدول .

ماذا عن تكاليف انتاج الطاقة النووية ؟

بالرغم من ارتفاع تكلفة تركيز وإعداد خام اليورانيوم حتى يصبح فى صورة ثانى أوكسيد اليورانيوم فهى لا تمثل الا نسبة ضئيلة جدا من إجمالى تكلفة إنتاج الطاقة النووية. فالتكلفة الرأسمالية وتكلفة صيانة المفاعلات تمثل النصيب الأكبر من إجمالى التكاليف. إن ارتفاع التكاليف الرأسمالية كان ومازال سببا فى كثير من الصعوبات التى تواجه هذه الصناعة.

إن المتتبع لهذه التكاليف الرأسمالية يجد أنها فى حالة تزايد مع الوقت وبمعدلات كبيرة. على سبيل المثال ، زادت تكاليف إنتاج الكيلووات من الكهرباء باستخدام المفاعلات النووية فى الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة من ١٩٦٧ الى ١٩٧٦ بنسبه ٢٩٥ ٪، وازدادت بنسبه أعلى خلال الثمانينات .يمكن إرجاع هذه الزيادة المستمرة الى أسباب عديدة أهمها :

١- إرتفاع تكاليف متطلبات توفير الأمان فى الاستخدام وحماية البيئة

٢- أن الحصول على تصاريح بناء المفاعلات النووية يحتاج الى فترة زمنية طويلة وصلت الى أكثر من تسع سنوات فى بعض الأحيان فى

الولايات المتحدة .

٣- يضيف إرتفاع سعر الفائدة اثناء فترة البناء الكثير الى اجمالى تكاليف البناء نظرا لضخامة حجم رأس المال فى هذه الصناعة كما تتطلب عمليات بناء المفاعلات فى معظم الحالات أوقاتا أطول من الجداول الزمنية المخططة لانهائها ،لذا ترتفع تكاليف البناء الحقيقية مع طول الفترة .

إنتاج الطاقة النووية :

تزايد إنتاج العالم من الطاقة النووية منذ بداية السبعينات حتى الأن حيث ازداد عدد المفاعلات النووية فى العالم من ٦٦ مفاعل الى ٣٩٨ مفاعل مع وجود ٢٤٣ مفاعل تحت التشييد خلال سنه ١٩٨٦. تأتى الولايات المتحدة الامريكية فى مقدمة الدول المنتجة للطاقة النووية ، حيث يتركز بها ما يقرب من ٢٥٪ من عدد المفاعلات المشغلة فى العالم فى عام ١٩٨٦ (١٠٠ مفاعل) بطاقة إنتاجية تقترب من ثلث الطاقة الإنتاجية العالمية. يأتى الاتحاد السوفيتى (سابقا) فى المركز الثانى من حيث عدد المفاعلات (٥٣ مفاعل)، بينما تأتى فرنسا فى المرتبة الثانية من حيث حجم الطاقة الإنتاجية لهذه المفاعلات ، ولكن تأتى فى المرتبة الثالثة من حيث عدد المفاعلات (٤٩ مفاعل). تأتى دول متقدمة أخرى مثل اليابان والمانيا الغربية وكندا والمملكة المتحدة لتمثل باقى قائمة الدول التى تمتلك وتنتج كميات كبيرة من اطلاقة النووية ومفاعلاتها .

كان من المتوقع استمرار التوسع فى إنتاج الطاقة النووية بمعدلات تفوق المعدلات السائدة الآن ولكن أدت مجموعة من العوامل الى الحد من نمو انتاج هذه الطاقة أهمها :

١- الإنخفاض النسبي الكبير فى اسعار النفط والغاز الطبيعى بعد الركود النسبي الذى خيم على الاسواق فى الفترة من ١٩٨٢ وحتى بداية الغزو العراقى للكويت فى أغسطس ١٩٩٠. فالطاقة النووية هى مصدر بديل للنفط فى إنتاج الكهرباء ولقد ترتب على إنخفاض اسعار البترول النسبية إتخاذ العديد من الدول قرارات بالغاء تشييد ١٤٩ مفاعل نووى جديد فى العالم خلال الفترة ١٩٨٧/٧٠ منها ١١٦ مفاعل فى الولايات المتحدة .

٢- قصر العمر الإقتصادى للاحتياطات المؤكدة من خام اليورانيوم إلا اذا حدث - كما ذكرنا- تعديل جوهرى فى الفنون الانتاجية المستخدمة .

٣- المخاطر العديدة التى تحيط بانتاج هذه الطاقة تقيد من احتمالات التوسع فى استخدامها كبديل للبترول والغاز الطبيعى. فهناك ثلاثة أنواع رئيسية من المخاطر التى تنتج عن التوسع التجارى فى الطاقة النووية .

أ - منطقة الخطر الأول هى درجة الأمان فى تشغيل المفاعلات النووية. فالتسرب الاشعاعى من هذه المفاعلات له آثار محققة خطيرة وضخمة على حياة البشرية . يؤكد ذلك حدثان شهيران فى هذا المضمار ، هما حادثة جزيرة الثلاثة أميال " Three Miles Island فى ولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الامريكية فى نهاية ١٩٧٩ ثم حادثة " تشرنوبل Chernobyl " فى ابريل ١٩٨٦ بالاتحاد السوفيتى (سابقا)، هذا بالاضافة الى احتمال انصهار المفاعل نفسه. كل هذه المخاطر ينتج عنها تلوث فى البيئة المحيطة وتؤثر على صحة الانسان فى الأجل الطويل .

ب- المخاطر الناتجة عن عملية إعداد اليوارنيوم للاستخدام والمخلفات المتبقية من عملية الانشطار التى تحتوى على غازات ومواد مشعة .

جـ - مخاطر إنتشاراستخدام هذه الطاقة فى انتاج اسلحة مدمرة داخل وخارج الولايات المتحدة الامريكيية .

٤- مشكلة كيفية التخلص من النفايات المشعة المصاحبة لعملية الإنتاج كل هذه المشاكل الخطيرة المرتبطة بانتاج الطاقة النووية تفسر - جزئيا - ضعف تنفيذ برامج الطاقة النووية منذ بداية الثمانينات. فبناء المفاعلات انخفض فى عام ١٩٨٦ الى نصف ما كان عليه فى عام ١٩٨٠ واستمر فى الانخفاض حتى عام ١٩٩٠. كذلك يتوقع أن ينخفض نصيب الطاقة النووية من إنتاج الكهرباء حتى سنه ٢٠٠٠ عما كانت عليه فى عام ١٩٨٧ .

* ماهى الخصائص المميزة لإنتاج الطاقة النووية ؟

هناك خمس خصائص تميز الطاقة النووية عن مصادر الطاقة الحفرية :

١- توجه الطاقة النووية بالكامل نحو إنتاج الكهرباء .

٢- مراحل تجهيز واعداد دورة الطاقة النووية تفوق فى طولها تلك الخاصة بانتاج البترول مثلا .

٣- أقل المصادر من حيث إمكانية التكامل الرأسي .

٤- تدخل الحكومة فى الملكية والانتاج والتسعير أقوى كثيرا منها فى حالة الأنواع الاخرى للطاقة .

٥- الطاقة النووية من أكثر الصناعات تركيزا بالرغم من غياب التكامل الرأسى بها. فهناك درجة عالية من التركيز فى كل من عملية الانتاج وبيع المفاعلات وملكية الاحتياطات. بلغت نسبة التركيز فى إنتاج أوكسيد اليورانيوم فى صناعة الطاقة بالولايات المتحدة ١٠٠٪ خلال الفترة من

١٩٥٥ - ١٩٧٥ ، حيث سيطر عدد (١٥-٢٠) منشأة كبرى على هذا الانتاج خلال تلك الفترة، كذلك سيطرت ثمان شركات كبرى على بيع المفاعلات بالكامل خلال الفترة (١٩٧٤/٧٠.)

* ماذا عن اقتصاديات الحجم الكبير ؟ !

بالرغم من عدم توافر الأدلة المباشرة على مدى توافر ما يسمى بوفورات الحجم الكبير economies of scale في هذه الصناعة،إلا أنه يمكن الإستدلال عليها من خلال عدة ملاحظات منها :

١- طالما أن انتاج الفحم يخضع لوفورات الحجم الكبير ، فانه من المتوقع أن يخضع إنتاج أوكسيد اليورانيوم ايضا لهذه الوفورات .

٢- من المتوقع أيضا تحقيق هذه الوفورات في عمليات إعداد اليورانيوم نظرا لكبر حجم متطلبات رأس المال الداخلة في هذه الصناعة. ينطبق نفس المنطق على بناء المفاعلات الذرية ، حيث يمكن تحقيق وفورات اقتصادية بزيادة حجم طاقة المفاعل الانتاجية .

تدل الشواهد في الولايات المتحدة الأمريكية على وصول هذه الصناعة الى حالة الاستغلال الكامل لوفورات الحجم الكبير، وأنه من غير المتوقع تحقيق أي وفورات اضافية بالتوسع في حجم المفاعلات النووية القائمة .

ثانيا : المصادر المتجددة للطاقة

تشتمل المصادر المتجددة للطاقة على المصادر المائية لإنتاج الكهرباء ، والطاقة الشمسية والمخلفات العضوية للنباتات والحيوانات والطاقة الجوفية وطاقة الرياح والأمواج ، والمد والجذر . هذه المصادر تعتبر من أقدم المصادر المعروفة للطاقة وإن كانت أقلها إستخداماً فى الوقت الحالى فى العالم بالمقارنة بمصادر الطاقة الحفرية المستخدمة فى توليد الكهرباء .

ما الذى يقلل من الأهمية النسبية لهذه المصادر للطاقة بالمقارنة بالمصادر غير المتجددة للطاقة ؟

١- ليس من المتيسر دائماً إستخدام هذه المصادر فى إنتاج الطاقة بالمعدلات التى تفى بإحتياجات المستهلكين المتعددة .

٢- تساهم هذه المصادر جميعاً فى إنتاج طاقة الكهرباء التى يصعب تخزينها .

٣- عدم وجود توزيع عادل لهذه المصادر بين المناطق المختلفة فى العالم ، أو عدم توفر بعضها بالقدر الكافى الذى يسمح بإستغلالها على نطاق واسع . فبعض الدول لا يوجد بها منحدرات مائية تساعد على توليد الكهرباء ، أو قد لا يوجد بها قدر كافى من أشعة الشمس لفترات معقولة الطول ... الخ .

٤- صعوبة تصدير الكهرباء لمسافات بعيدة إذا ما قورنت بالغاز الطبيعى والبترول والفحم .

٥- باستثناء المصادر المائية لإنتاج الكهرباء ، تعتبر هذه المصادر مرتفعة التكاليف .

وســـنحاول مناقشـــة هـــذه المصـــادر بإختصـــار فـــى الصفحات التالية .

١- الطاقة المائية Hydro Power

أسهمت الطاقة المائية بحوالى ٢١٪ من إنتاج الكهرباء فى العالم فى عام ١٩٨٦ والتى تفوق نظيرتها المولدة بإستخدام الطاقة النووية . وتعتبر أمريكا الشمالية هى أكثر مناطق العالم إستخداماً للمساقط المائية فى توليد الكهرباء . فإنتاج كل من الولايات المتحدة وكندا مثل ٣٠٪ من الإنتاج العالمى فى عام ١٩٨٦. يلى ذلك دول أمريكا اللاتينية التى أنتجت ١٦٪ من الطاقة الكهرومائية ، ثم الإتحاد السوفيتى(سابقاً) (١٠٪) . يتوفر قدر كبير من موارد هذه الطاقة فى الدول النامية ، غير أن النسبة العظمى منها غير مستغلة لعدم توفر رأس المال الكافى واللازم لإستغلالها . ومن هنا جاء قيام البنك الدولى بتقديم التمويل اللازم لمجموعة من مشروعات إنتاج الطاقة الكهرومائية فى عدد من الدول النامية ، نصفها فى البرازيل والهند والصين . هذا وقد بدأت النرويج فى عام ١٩٨٦ تشغيل إنتاج أول مصنعين لإستغلال قوة الأمواج فى توليد الكهرباء بطاقة قدرها ٨٥ر٠ ميجاوات * . أما فرنسا ، فيوجد بها أكبر محطة توليد كهرباء بإستخدام قوى المد والجذر فى البحار والمحيطات ، بطاقة ٢٤٠ ميجاوات . كذلك يوجد محطات توليد كهرباء بإستخدام هذه القوة فى كل من كندا والصين ولكن بطاقات إنتاجية أقل كثيراً من تلك الموجودة فى فرنسا منذ عقدين من الزمان .

---

* ميجاوات تعادل مليون كيلوات .

جيجاوات تعادل مليـار كيلوات .

٢- طاقة الرياح Wind Power

إزداد حجم السوق العالمى لتوليد الكهرباء بإستخدام طاقة الرياح بما يقرب من ١٧ ضعف خلال الفترة من ١٩٨١ إلى ١٩٨٧ . تركز معظم هذا النمو فى كاليفورنيا بالولايات المتحدة ، حيث حدث تطور كبير فى حجم الطاقة الإنتاجية لهذه المولدات من ٧ ميجاوات فى عام ١٩٨١ إلى ١,٥ جيجاوات في ١٩٨٧ . وتوجد حالياً خطط لبناء المزيد من هذه المولدات خلال عقد التسعينات فى عدد من دول العالم مثل الصين والنمسا وأسبانيا واليونان ، ولكن يتوقع بناء أكبر هذه المشروعات فى الهند حيث تأمل الحكومة الهندية فى توليد ٥ جيجاوات من الكهرباء بطاقة الرياح بحلول عام ٢٠٠٠ .

٣- الطاقة الشمسية Solar energy

تستخدم محطات الحرارة الشمسية فى أنحاء مختلفة من العالم لأغراض عديدة تتراوح بين تسخين المياه وتوليد الكهرباء . إلا أن إنخفاض أسعار البترول فى السنوات الماضية أدى إلى إنخفاض الطلب على هذه المجمعات الحرارية بعد أن كان وصل إلى قمته فى بداية الثمانينات .

٤- الحرارة الجوفية Geothermal energy

تقدر حرارة جوف الأرض فى أعلى ٥ كيلو متر من جوف الأرض حتى سطحها بحوالى ٤٠ مليون مرة حجم الطاقة التى تحتويها إحتياطيات العالم من البترول الخام والغاز الطبيعى . غير أن إستغلال هذا المورد للطاقة لا يعتبر إقتصادياً فى الوقت والظروف الحالية . ومع ذلك فقد تم إستخدام هذه الطاقة فى بعض أنحاء العالم لتوليد ما يقرب من ٤٧٠٠ ميجاوات طاقة كهرباء فى عام ١٩٨٥ . وقد نما إستخدام هذه الطاقة بمعدل

٥ر١٤٪ سنوياً منذ بداية السبعينات وحتى ١٩٨٠ ، ثم ازداد هذا المعدل للنمو إلى ٥ر١٧٪ سنوياً خلال الفترة من ١٩٨٠ إلى ١٩٨٥ .

٥- الأخشاب والمخلفات العضوية Biomass

تعتبر الأخشاب مصدراً أولياً للطاقة لنسبة مرتفعة من سكان العالم تقترب من النصف . وتعتبر الهند أكبر منتج لأخشاب الوقود ، يليها البرازيل والصين وإندونيسيا ثم الولايات المتحدة ونيجيريا . معظم هذه الأخشاب يتم تجميعها بطريقة غير تجارية للإستخدام فى الأغراض المنزلية ، لذا فهى لا تدخل ضمن الإحصائيات المنشورة عن هذه الطاقة .

بالرغم من أن الأخشاب من المصادر المتجددة للطاقة ، إلا أن الوضع تبدل فى العديد من المناطق ، وذلك لأن معدل إستهلاك الأخشاب الموجودة أصبح يفوق معدل إحلالها بأشجار جديدة . أى أن معدل نمو غابات هذه الأشجار أصبح يقل عن معدل إستهلاكها ، وبالتالى فهى فى حالة تدهور مستمر وفى سبيلها إلى الفناء إذا لم تتدخل حكومات تلك المناطق فى حماية هذه الثروة الطبيعية ووضع القواعد الضرورية لعملية إنمائها .

إن الطاقة المتولدة من المخلفات العضوية ومساقط المياه مجتمعة تمثل ٢١٪ من إجمالى استهلاك العالم من الطاقة . ١٥٪ من هذه الطاقة من الأخشاب ، ٦٪ من المساقط المائية .

ثالثاً : جوانب إقتصادية لصناعة الكهرباء

من المعروف إقتصادياً أن صناعة توليد الكهرباء هى إحدى الصناعات التى تخضع لما نطلق عليه ظروف " الإحتكار الطبيعى " ، أى أنه من الطبيعى أن يسيطر على إنتاج هذه السلعة فى منطقة معينة محتكر

واحد a monopolist يقوم بتزويد كل تلك المنطقة بحاجتها من الطاقة الكهربائية .

يرجع ذلك إلى إرتفاع حجم التكاليف الثابتة اللازمة لإنشاء وتشغيل محطات الطاقة الكهربائية أيا كان مصدرها - مائية أو حرارية أو نووية أو الطاقة الجوفية - والتى تشمل تكاليف التوليد والنقل والتوزيع . لذا فإن متوسط تكلفة الوحدة المنتجة (كيلووات من الكهرباء) تتناقص بإستمرار مع زيادة كمية الطاقة المولدة ، وتستمر فى التناقص حتى مستويات مرتفعة من الإنتاج .

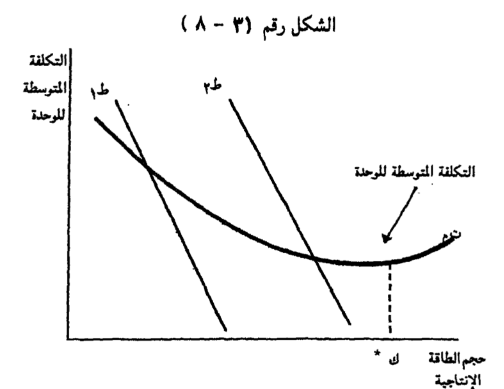
قدرت بعض الدراسات الإقتصادية الخاصة بتقدير حجم الطاقة الإنتاجية التى تحقق الإستغلال الكامل لمزايا غلة الحجم بحوالى ٢٥٫٠٠٠ ميجاوات . أى أنه بعد هذا المستوى من الإنتاج تبدأ التكلفة المتوسطة فى الإرتفاع . وفى الحياة العملية لا تصل الوحدة الإنتاجية إلى هذا الحجم ، ومن ثم فإن هناك مجالاً للإستفادة من إنخفاض التكلفة مع تزايد حجم الإنتاج . لذلك فإنه حتى يتحقق الإستغلال الأمثل للطاقات المتاحة ، ينبغى ألا يكون هناك أكثر من منتج واحد لهذه الطاقة الكهربائية إلا إذا كان حجم طلب المنطقة التى توزع فيها الكهرباء أكبر من الحجم الإقتصادى للطاقة المتاحة .

فإذا كان وضع السوق كما هو مبين فى الشكل رقم (٣ - ٨) ، حيث (ت م) يمثل منحنى التكلفة المتوسطة لتوليد ونقل توزيع الكهرباء والمنحنيات (ط١) ، (ط٢) يمثلا حالتين للطلب على الكهرباء فى هذا السوق ، فإنه من الواضح من هذه المنحنيات للطلب أن حجم طلب السوق لا يبرر - إقتصادياً - وجود أكثر من منتج واحد لتوليد

الكهربـاء . وذلك لأنـه حتى مع وجود الطلب المرتفـع (ط٢) ، فـإن التكاليـف المتوسطة اللازمة لتوليد القدر الكافى من الكهرباء لتغطيـة هـذا الطلـب لا تصـل إلى أدناها . فالحجـم الأمثـل للإنتاج يتحقـق عنـد النقطـة (ك *) . وهـى أكبر مـن الكميات التـى يمكن أن يسـتوعبها السـوق ، هـذا مع الأخذ فـى الإعتبـار أن الكهربـاء منتـج يصعـب تخزينـه .

فى الحياة العملية تكون الحكومة فى كثير من البلدان هى المنتج المحتكر لتوليد طاقة الكهرباء فى كثير من الأحوال . كما أنه يمكن أن تقوم الحكومة بمنح حق الإمتياز لإنتاج وتوزيع الكهرباء لشركة معينة ، وبالتالى فهى تخضع للتدخل الحكومى فى كثير من قراراتها مثـل قرارات التسـعير .

الشكل رقم (٣ - ٨)



* ما هو السعر الذى سيتم على أساسه بيع الوحدة من الكهرباء ؟

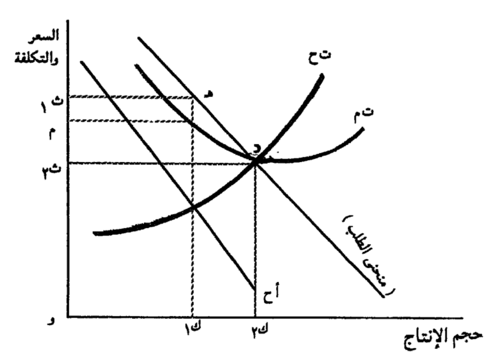
هناك العديد من سياسات التسعير ، ولكن سنتعرض هنا فقط لسياسة واحدة مبسطة جداً من سياسات تسعير الطاقة الكهربائية .

من المعروف أنه فى حالة المنتج المحتكر يتم إنتاج الكمية التى يتحقق عندها التعادل بين التكلفة الحدية للإنتاج (ت ح) والإيراد الحدى (أ ح) فإذا كانت هذه المنحنيات هى المبينة فى الشكل (٤ -٨) التالى ، فإن الكمية التى سيتم إنتاجها هى (وك١) . وبالتالى يتحدد سعر بيع تلك الكمية بالمستوى (وث١) على المحور الرأسى . ولكن من الواضح من هذا الشكل أنه طالما أن التكلفة المتوسطة ما زالت فى حالة إنخفاض فإنه إذا إستمر المنتج فى زيادة الكمية المنتجة من الكهرباء ، إلى مستويات أعلى من (وك١) فإنه التكلفة المتوسطة للوحدة المنتجة (ت م) سوف تنخفض . لذا يكون هناك مجالاً للتدخل الحكومى (إذا لم تكن هى المنتج) بتحديد السعر عند المستوى (وث٢) . هذا المستوى للسعر يقل عن (وث١) ، وبالتالى سيكون حجم الإنتاج أعلى عند النقطة (ك٢) بدلاً من (ك١) .

يساعد هذا التدخل على تحقيق هدفين :

١- زيادة فائض المستهلك (بمقدار المساحة ث١هـ د ث٢) ، ومن ثم زيادة منفعته (أو رفاهيته) الكلية نتيجة زيادة الكمية المستهلكة مع إنخفاض سعرها .

شكل رقم (٤ - ٨)



٢ ـ تحقيق مستوى أفضل من الكفاءة الإقتصادية فى الإنتاج ، نتيجة تخفيض تكلفة إنتاج الوحدة من المستوى (وم) إلى المستوى (وث٢) .

بالطبع يوجد سياسات أخرى للتسعير أكثر ملاءمة لظروف هذا السوق وتحقق مستوى أعلى من الكفاءة فى إستخدام الطاقة الإنتاجية المتاحة ، ولكن لا يتسع المجال هنا لشرحها .

رابعاً : الطلب على الطاقة

Energy Demand

تتركز أهمية دراسة الطلب على مصادر الطاقة المختلفة فى أنها تعطى مؤشراً عن :

١ ـ إتجاهات الأسعار فى المستقبل القريب والبعيد .

٢ ـ إتجاهات السياسات الإقتصادية التى يجب إتباعها لمواجهة التغيرات المحتملة فى الطلب والإستعداد لمواجهتها .

٣ ـ إتجاهات البحث والتنقيب وتطوير مصادر جديدة لعرض الطاقة .

إن الطلب على الطاقة هو « طلب مشتق » Derived - demand من الطلب على السلع والخدمات الأخرى التى تدخل الطاقة كأحد مكونات إنتاجها . ومن ثم فإن تغير الطلب على هذه السلع والخدمات ، سوف يتبعه تغيرات مصاحبة فى الطلب على الطاقة اللازمة لإنتاجها ، وبالتالى فى أسعارتلك الطاقة ، أو فى كمياتها أو كليهما .

إن الطلب على المصادر المختلفة للطاقة يأتى من قطاعات متعددة أهمها :

١ ـ القطاع المنزلى (لأغراض التدفئة والإنارة والتسخين والطهى) .

٢ ـ القطاع الإنتاجى . ويمثل قطاع الصناعة المستهلك الأكبر فيه للطاقة ، حيث تدخل الطاقة كأحد متطلبات أو عناصر الإنتاج الأساسية إلى جانب عناصر العمل ورأس المال والموارد الأولية الأخرى .

٣ ـ قطاع النقل والمواصلات بمختلف أنواعها .

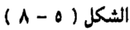
* ماهى العوامل المحددة للطلب على الطاقة بصفة عامة ؟

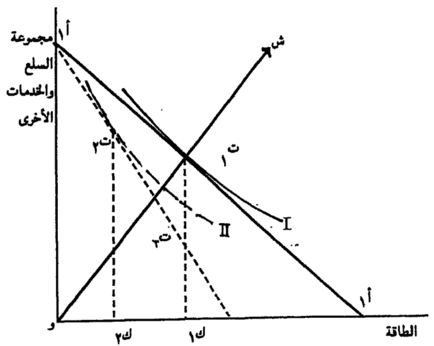
هناك مجموعة من العوامل يمكن إبرازها بإختصار فى النقاط التالية :

(١) السعر النسبى للطاقة :

فالكميات المطلوبة من مصادر الطاقة المختلفة ـ مثلها مثل أى سلعة ـ تعتمد عكسياً على السعر النسبى الخاص بكل من هذه المصادر .

المقصود بالسعر النسبى هو أسعار الطاقة منسوبة إلى أسعار السلع والخدمات الأخرى . بمعنى أن إرتفاع هذا السعر النسبى للطاقة من شأنه ـ مع بقاء العوامل الأخري على حالها ـ أن يؤدى إلى إنخفاض الكميات المطلوبة والمستهلكة منها ، كما يتضح من الشكل البيانى التالى رقم (٥ـ٨) .


الشكل (٥ - ٨)



هذا الشكل يبين منحنيات السواء الخاصة بمجتمع ما يستهلك مجموعتين من السلع هما الطاقة (مقاسة على المحور الأفقى) ومجموعة السلع والخدمات الأخرى (مقاسة على المحور الرأسى) . الخط(أ$_{١}$ أ$_{١}$) يمثل خط السعر الذى يقيس ميله السعر النسبى للطاقة . تمثل نقطة التماس بين خط السعر ومنحنى السواء رقم (I) نقطة التوازن (ت$_{١}$).

حدوث إرتفاع نسبى فى سعر الطاقة من شأنه أن يودى إلى إرتفاع ميل خط السعر ، أى تحركة من الوضع (أ١ أ١) إلى الوضع (أ١ أ٢) ، ومن ثم فإن المجتمع سينتقل إلى نقطة توازن جديدة على منحنى سواء أدنى مثل المنحنى (II) وتقل الكميات المستهلكة من الطاقة من المستوى (وك١) إلى (وك٢) . سيكون العكس بالعكس صحيحاً إذا إنخفض هذا السعر النسبى للطاقة .

فى الواقع أن نسبة التغير فى الكمية المطلوبة من الطاقة سوف تعتمد على درجة مرونة الطلب السعرية الخاصة بالطاقة . وتشير العديد من الدراسات التطبيقية إلى إنخفاض مرونة الطلب السعرية للطاقة خاصة فى الأجل القصير ، حيث تقل هذه المرونة عن الواحد الصحيح . أى أن الطلب على الطاقة غير مرن فى الأجل القصير . أما فى الأجل الطويل ، يتجه هذا التقدير إلى الإرتفاع بعض الشىء ، وذلك لأنه فى الأجل الطويل يكون هناك متسعاً من الوقت للآتى:

أ ـ للإحلال بين مصادر الطاقة المختلفة بعضها بالبعض ، مثل إحلال الطاقة النووية محل البترول والغاز الطبيعى فى

توليـد الكهرباء .

ب ـ الإحـلال بـين إجمالـى مصـادر الطـاقـة وعناصـر الإنتـاج الأخـرى (فى القطـاع الإنتاجى بصفة خاصة) مثل العمل ورأس المال .

جـ ـ إسـتحداث مصـادر جديـدة للطـاقـة ، مثـل الإتجـاه الـى تطويـر مصـادر الطاقـة الشمسـية الـذى أخـذ صـورة جديـة منـذ حـدوث إرتفـاع نسـبى كبيـر فـى أسـعار البتـرول الخـام فى السبعينات .

واقع الأمـر أن عمليـة الإحـلال بـين مصادر الطاقـة وعناصـر الإنتـاج الأخرى المستخدمة فى العملية الانتاجية ، يتوقف إلى حـد كبير على مـقدار ما يسـمى« بمرونة الاحلال» elasticity of substitution بين الطاقة وتلك العوامل الإنتاجية . وتعرف مرونة الإحلال بالتغير النسبى فـى نسـب المزج بـين عناصـر الطاقـة وعناصـر الإنتاج الأخرى ، الناتجة عن حدوث تغير نسبى معين ، وليكن ١٪ مثلاً ، فى الأسعار النسبية للطاقة .

عندما تكون هذه المرونة ، موجبة ، فهذا يعنى إمكانية الإحلال بين عنصر الطاقة وعناصر الإنتاج الأخرى ، أما إذا كانت هذه المرونة سالبة ، فإنها تعنى أن الطاقة عنصراً مكملاً لعناصر الإنتاج الأخرى ، وبالتالى يصعب الإحلال . أظهرت العديد من الدراسات التطبيقية التى حاولت قياس مرونة الإحلال بين عناصر الانتاج المختلفة فى الإقتصاد الأمريكى خلال فترة السبعّينات ، أن مرونة الاحلال بين الطاقة وعناصر الإنتاج الأخرى موجبة وان كانت تختلف فى قيمتها من عنصر إلى آخر كما هو

مبين فى الجدول التالى الذى يحتوى على نتائج احدى هذه الدراسات .

جدول رقم (٥ـ٨)

مرونة الاحلال بين عناصر الإنتاج فى الإقتصاد الأمريكى

رأس المال/ العمل	رأس المال/ المواد	رأس المال / الطاقة	العمل / الطاقة	العمل / المواد	المواد / الطاقة
١٫٠٨	٫٨٥	١٫٢٢	١٫٠٣	١٫٠٠	٫٨٥

المصدر : نشرت هذه النتائج عام ١٩٧٩فى

Phillip G. Lebel, Energy Economics and Technology : The John Hopkins University Press (1982) ,P.294.

فى الواقع أنه كلما إنخفضت هذه المرونة واقتربت من الصفر ، كلما إزداد الأثر السلبى لإرتفاع أسعار الطاقة على النشاط الإقتصادى الكلى . حتى بالنسبة للقطاع الإستهلاكى ، كلما أنخفضت مرونة الإحلال بين الطاقة ومجموعة السلع والخدمات الأخرى كلما زاد الأثر السلبى لإرتفاع السعر النسبى للطاقة على رفاهية المجتمع (مستوى الإشباع الممثل بمستوى منحنى السواء الإجتماعى) . على سبيل المثال ، إذا رجعنا الى الشكل البيانى السابق رقم (٥ـ٨) ، يمكن أن نتبين الأثر السلبى لإرتفاع السعر النسبى للطاقة على إشباع المستهلكين .إذا كانت مرونة الإحلال بين الطاقة والسلع الأخرى مساوية للصفر . فى هذه الحالة لابد من إستخدام الطاقة والسلع الأخري بنسب ثابتة ، أى لابد أن يتم

الإستهلاك على الشعاع (وش) الخارج من نقطة الأصل ويمر بنقطة التوازن الأصلية (ت١). نقطة التوازن الجديدة ستكون على منحنى سواء يمس خط السعر الجديد عند نقطة (ت٣) . هذا المنحنى(غير مرسوم فى الشكل البيانى) ولكنه لابد أن يقع فى مستوى أدنى من مستوى المنحنى (II) ، أى أن مستوى الأشباع سيكون أقل .

يؤدى حدوث إرتفاع نسبى فى سعر أحد موارد الطاقة إلى إحلالها فى الاستهلاك أو العملية الإنتاجية بالموارد البديلة لها فى انتاج الطاقة . تتوقف درجة الإحلال بين هذه البدائل لموارد الطاقة . على حجم « مرونة التقاطع السعرية Cross-price-elasticity للطلب على الطاقة . نعرف أن هذه المرونة تقيس النسبة بين التغير النسبى فى الكمية المطلوبة من مورد معين للطاقة (كالفحم مثلاً) الى التغير النسبى فى سعر مورد آخر بديل للطاقة (كالبترول) . طالماأن السلعتين (الفحم والبترول) بدائل ، ستكون هذه المرونة موجبة ، أى أن ارتفاع السعر النسبى لمورد معين من الطاقة (البترول) سيكون له أثراً موجباً على الطلب على السلعة أو المصدر البديل للطاقة (الفحم) .

إن نظرة سريعة على البيانات المدرجة فى الجدول التالى رقم (٦ـ٨) تبين لنا الإنخفاض النسبى الذى حدث فى نسبة استهلاك النفط الخام الى إجمالى استهلاك الطاقة فى العالم نتيجة الارتفاع النسبى الكبير الذى طرأ على سعر البترول الخام منذ أواخر ١٩٧٣ ، حيث إنخفض

---

* فى الواقع إذا كانت مرونة الإحلال مساوية للصفر ، فإن منحنيات الناتج المتساوى لن تكون منحنيات ، ولكن ستكون فى شكل زاوية قائمة ويتم التوازن عند نقطة تقاطع ضلعى هذه الزاوية القائمة .

نصيب استهلاك البترول من نسبة تقرب من ٥٣٪ فى عام ١٩٧٣ إلى أقل من ٤٠٪ فى سنة ١٩٨٦ ، بينما إرتفع النصيب النسبى (نتيجة الإحلال) لكل من الفحم والطاقة المائية .

جدول رقم (٦ـ٨)

تطور النصيب النسبى لمصادر الطاقة بين (١٩٧٦) و(١٩٨٦)

(مليون طن مكافىء من البترول)

المنطقة	السنة	الفحم	البترول الخام	الغاز الطبيعى	الطاقة الكهرومائية
الدول الغربية المتقدمة	١٩٧٦ ١٩٨٦	٢٠ر٨ ٢٦ر٤	٥٢ر٤ ٤٥ر٨	٢٣ر٢ ٢١ر٥	٣ر٥ ٦ر٣
دول التخطيط المركزى	١٩٧٦ ١٩٨٦	٤٥ر٢ ٣٧ر٩	٣٠ر٢ ٢٥ر٩	٢٣ر٣ ٣٣ر٩	١ر٣ ٢ر٤
الدول النامية	١٩٧٦ ١٩٨٦	٤٢ر٥ ٤٢ر٤	٤٥ر٢ ٤٢ر٢	٩ر٢ ١١ر٢	٣ر٢ ٤ر١
العالم	١٩٧٦ ١٩٨٦	٣٠ر٥ ٣٣ر١	٤٥ر٨ ٣٩ر٧	٢٠ر٨ ٢٢ر٤	٢ر٩ ٤ر٨

المصدر : World Economic Survey 1989,United Nations

(٢) مستوى النشاط الإقتصادى والدخل الكلى للإقتصاد القومى :

من الثابت وجود علاقة طردية بين حجم الدخل ـ سواء كان دخل فردى أو

دخل كلى للدولة بأكملها ـ والطلب على الطاقة . يبرهن على ذلك إرتفاع إستهلاك الفرد من مصادر الطاقة المختلفة فى الدول المتقدمة ذات مستوى الدخل القومى المرتفع بالمقارنة بمثيلة فى الدول النامية التى ينخفض فيها كل من حجم الدخل الفردى ، وحجم الدخل القومى. يمكن ملاحظة ذلك من مقارنة البيانات المدرجة عن إستهلاك الفرد من الطاقة فى الجدول التالى رقم (٧ـ ٨) . فنصيب الفرد فى الدول النامية من إستهلاك الطاقة الأولية تراوح ما بين (٥٪) فى عام (١٩٦٠) و (٧٪) فى عام (١٩٧٩) من مقدار إستهلاك الفرد من هذه الطاقة فى الدول المتقدمة . أما بالنسبة لإستهلاك الكهرباء ، فقد تراوح إستهلاك الفرد منها ما بين (٣٪) عام (١٩٦٠) و (٥٪) فى عام (١٩٨٩) من إجمالى إستهلاك الفرد فى الدول المتقدمة من الطاقة الكهربائية .

جدول رقم (٧ـ٨)

استهلاك الفرد من الطاقة

	الطاقة الأولية معادلة (بكيلو جرامات من الفحم)			الكهرباء (كيلوات / ساعة)		
	١٩٦٠	١٩٧٠	١٩٨٠	١٩٦٠	١٩٧٠	١٩٨٠
العالم	١٣٦٨	١٧٨١	٢٠١٩	٧٧٢	١٣٥٥	١٨٤٩
الدول المتقدمة	٣٨١٠	٥٧٣٩	٦٣١٧	٢٥٩٦	٤٨٠٥	٦٦٧٣
الدول النامية	٢١١	٣٠٢	٤٣٧	٩٧	٢٠٤	٣٦٠

المصدر :

Industry and Development #8.United Nations Industria-Development Organization (1983).

من هذا يتضح أن درجة الإرتباط بين حجم إستهلاك الطاقة ومستوي النشاط الإقتصادى قوية وموجبة . فالطاقة المستخدمة فى النشاط الإنتاجى تعتبر من المكونات الأساسية لعملية النمو الإقتصادى .

من ناحية أخرى فإن تقدم درجة النمو الإقتصادى للدولة والإرتفاع المستمر فى مستوى دخلها القومى ومتوسط دخل الفرد بها يسمح بزيادة الإستهلاك من الطاقة ، تماماً كما يسمح بزيادة الإستهلاك من السلع والخدمات المختلفة الأخرى. فلا غنى عن الطاقة لرفاهية المجتمعات الحديثة. إن التزايد فى إستهلاك الفرد من مصادر الطاقة المختلفة خلال تلك الفترة لم يقتصر على الدول المتقدمة فقط ، بل شمل الدول النامية أيضاً ، حيث إرتفع نصيب الفرد فى الدول النامية من إستهلاك الطاقة بمقدار الضعف تقريباً إذا نظرنا إلى إستهلاكه من موارد الطاقة الأولية (primary-energy). أما بالنسبة لإستهلاكه من الكهرباء ، فقد ازداد متوسط إستهلاكه بما يزيد عن ٣٥٪ خلال نفس الفترة الزمنية .

يرجع هذا بصفة أساسية إلى عمليات التنمية الاقتصادية التى إتبعتها كثير من الدول النامية خلال العقدين السابقين ، وكان من نتائجها حدوث زيادة حقيقة فى الناتج القومى للعديد من هذه الدول وارتفاع مستوي النشاط الإقتصادى وخاصة نشاط القطاع الصناعى . فمن المعروف أن القطاع الصناعى من أكثر القطاعات الإنتاجية إستخداما لمصادر الطاقة المختلفة . وبالتالى فإن ازدياد الحجم النسبى لهذا القطاع فى الدول النامية أدى إلى زيادة إستهلاكه من الطاقة .

تعتمد درجة إستجابة التغيرات فى الطلب على مصادر الطاقة المختلفة للتغيرات فى الدخل على مرونة الطلب الدخلية income elasticity لكل

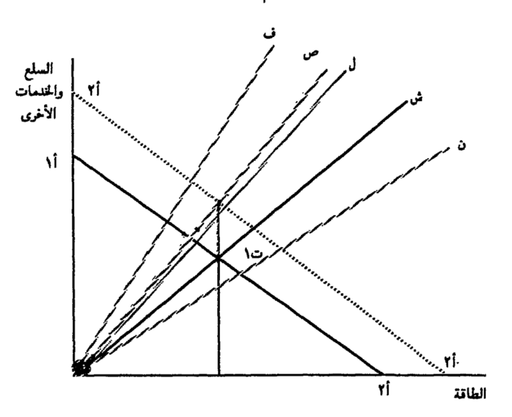
من هذه المصادر . من الثابت أن هذه المرونة موجبة فى كل دول العالم ، أى أن الزيادة فى الدخل يصحبها زيادة فى الطلب على موارد الطاقة (الطاقة سلعة عادية وليست سلعة رديئة) . ولكن الإختلاف هو فى حجم هذه المرونة الدخلية من منطقة دولية الى أخرى ومع تطور الزمن لنفس المنطقة . فبينما كانت قيمة مرونة الطلب الدخلية تقترب من الوحدة فى بداية الستينات فى الدول المتقدمة ، إنخفضت الى النصف تقريباً فى نهاية السبعينات . أى أن كل زيادة فى الدخل مقدارها ١٪ أصبح يصاحبها زيادة فى الطلب على الطاقة بنسبة ٥ ,٪فى نهاية السبينات بدلاً من ١٪ فى بداية السبعينات .

أما فى الدول النامية ، فمرونة الطلب الدخلية مازالت مرتفعة نسبياً وتزيد عن الواحد الصحيح (فى المتوسط) ، وذلك نظراً للفارق الكبير فى مستويات الدخول فى المجموعيتن من الدول . حيث أن الدول النامية مازالت ـ فى أغلبها ـ تمر بالمراحل الأولى من تطورها ونموها الإقتصادى ، فإنه من المتوقع أن تزيد مرونة الطلب الدخلية بها ، لذا فمن المتوقع أن تبدأ مرونة الطلب للطاقة فى الإنخفاض كلما إرتقى المجتمع بعد تغطية حاجاته الأساسية . من جهة أخرى فإن عامل « التقليد والمحاكاة » يلعب دوراً هاماً فى الدول النامية . فالفرد فى الدول النامية يعمل على محاكاة أنماط إستهلاك الفرد فى الدول المتقدمة من حيازة السيارات والعديد من الأجهزة الكهربائية كالغسالات والمكيفات الهوائية وأجهزة الفيديو وغيرها من مظاهر محاكاة العالم المتقدم .

إذا حاولنا ابراز هذا الأثر لزيادة الدخل على إستهلاك الطاقة بيانياً ، كما فى الشكل رقم (٦-٨) التالى ، سنجد أن انتقال خط الدخل من

المستوى (أ١ أ١)إلى المستوى (أ٢ أ٢) نتيجة حدوث زيادة فى الدخل ، سيصحبها إنتقال الى نقطة توازن جديدة على منحنى سواء أعلى يمس خط الميزانية الجديدة (أ٢ أ٢) :


شكل رقم (٦ـ٨)



وبدراسة الشكل رقم (٦ـ٨) يمكن تلخيص الملاحظات التالية :

أ ـ اذا كانت مرونة الطلب الدخلية مساوية للوحدة ستكون نقطة التوازن الجديدة على نفس الشعاع (وش) الذى يمر بنقطة التوازن الأصلية (ت١) .

ب ـ أما اذا كانت قيمة هذه المرونة تزيد على الواحد الصحيح ، فإن نقطة التوازن الجديدة ستكون على يمين نقطة التوازن الأصلية ، أى ستقع

على شعاع مثل الشعاع (ون) ، كما هو الحال بالنسبة للدول النامية .

جـ ـ إذا كانت مرونة الطلب الدخلية أقل من الوحدة لكن موجبة ، فإن نقطة التوازن الجديدة ستكون إلى اليسار من الشعاع (وش) ولكن لا تصل الى الشعاع (وص) ، بل تستقر فى منطقة ما بين هذين الشعاعين مثل الشعاع (ول) . وذلك لأنه إذا كانت نقطة الإستهلاك الجديدة للطاقة بعد زيادة الدخل تقع على الشعاع (وص) ، فإن حجم الاستهلاك لا يتغير ، وهذا لا يحدث الا فى حالة مرونة طلب دخلية مساوية للصفر .

د ـ إننا إستبعدنا عمليا أن تقع نقطة التوازن الجديدة على الشعاع (وص) أو إلى يساره مثل الشعاع (وف) لأن الشعاع (وف) يمثل مرونة طلب دخلية سالبة (سلعة ردئية) ، وهذه ليست الحالة الواقعية لاستهلاك الطاقة حتى وقتنا الحالى .

(٣) درجة التقدم الفنى :

ان استمرار عملية التقدم التكنولوجى مع الوقت تؤدى الى :

أ ـ تطور مصادر جديدة بديلة لمصادر الطاقة التى ترتفع أسعارها النسبية ، والعمل على إحلال هذه المصادر البديلة الجديدة محل المصادر التقليدية المستخدمة . فمثلاً إرتفاع أسعار البترول الخام ومنتجاته فى نهاية السبعينات وبداية الثمانينات أدى إلى تطوير فنون إنتاجية حديثة لإستغلال موارد الفحم والغاز الطبيعى إستغلالاً أفضل . كذلك ساعد على تطوير فنون تحويل الفحم الى صورة غازات والى صورة سائلة . فالتقدم التكنولوجى من شأنه أن يزيد من مرونة الطلب السعرية للطاقة ومصادرها المختلفة مع الوقت . وهذا يفسر إرتفاع قيمة مرونة الطلب السعرية فى الأجل الطويل عنها فى الأجل القصير .

ب ـ حتى مع ثبات الأسعار النسبية للطاقة ، يمكن أن يساعد التقدم الفنى على إستحداث طرق ووسائل جديدة لإستخدام مصادر الطاقة التقليدية بطريقة أكثر رشداً وتحفظاً . أى يساعد على إبتكار فنون إنتاجية أقل تكثيفاً لإستخدام الطاقة .

(٤) هيكل النشاط الإقتصادى للدولة ودرجة الكفاءة فى إستخدام الطاقة :

ان المقصود بهيكل النشاط الإقتصادى للدولة يعنى ما هى درجة الأهمية النسبية التى يمثلها كل قطاع إنتاجى فى إجمالى الناتج المحلى بها سواء كان قطاع زراعى أم صناعى أم قطاع خدمات .

تعكس « نسبة كثافة الطاقة » "energy-intensity" لدولة ما الهيكل الإقتصادى لتلك الدولة . وتعرف " كثافة الطاقة " بأنها عبارة عن كمية الطاقة المطلوبة لإنتاج كل وحدة من الناتج المحلى الإجمالى . هذه النسبة تعكس أيضاً مدى الكفاءة فى إستخدام الطاقة داخل الهيكل الإقتصادى السائد . لقد إرتفع إجمالى متطلبات الطاقة الأولية فى الدول الغربية المتقدمة خلال الفترة من ١٩٧٣ إلى ١٩٨٥ بنسبة ٥٪ بينما إرتفع الناتج المحلى لهذه الدول بنسبة ٣٢٪(فى المتوسط) . كانت النتيجة أن انخفضت نسبة كثافة الطاقة بمقدار ٢٠٪ خلال تلك الفترة فى هذه الدول . يرجع حوالى نصف هذا الإنخفاض خلال الفترة من ١٩٧٩ إلى ١٩٨٢ إلى إجراءات التقشف الشديدة التى أتبعتها هذه الدول كوسيلة لتخفيض الطلب على البترول ومنتجاته بعد أن إرتفع سعرها بدرجة شديدة خلال تلك السنوات الثلاثة .

هذا الإنخفاض فى نسبة كثافة الطاقة فى الدول المتقدمة إنما يعكس :

أ ـ إرتفاع درجة الكفاءة فى إ ستخدام موارد الطاقة الأولية .

ب ـ تحول الكثير من الصناعات كثيفة الإستخدام للطاقة energy in-tensive ـ أى التى تستخدم الطاقة بنسبة عالية ـ مثل صناعة الحديد والصلب وصناعة الألومنيوم والأسمنت وصناعة الكيماويات كالأسمدة وغيرها إلى الدول النامية ، مع إرتفاع الأهمية النسبية لقطاع الخدمات فى الدول المتقدمة . بالإضافة إلى زيادة تركيزها على الصناعات الحديثة ذات المحتوى التكنولوجى العالى مثل صناعة الإلكترونيات والأجهزة الكهربائية ... ألخ ،. ولكن ـ بصفة عامة ـ كان أثر الكفاءة فى إستخدام الطاقة أعلى من أثر التحول إلى صناعات أقل كثافة فى إستخدام الطاقة خلال العشر سنوات السابقة .

توضح الأرقام المبينة فى الجدول التالى رقم (٨ـ٨) والتى تمثل استهلاك الطاقة الأولية لكل وحدة من الناتج المحلى الإجمالى لعدد من الدول خلال الفترة (١٩٨٥/٨٤) الآتى :

١ ـ إرتفاع نسبة كثافة الطاقة فى الدول المتقدمة ـ بصفة عامة ـ بالمقارنة بالدول النامية ، بإستثناء الدول النامية التى يتوفر بها مصادر رخيصة للطاقة مثل فنزويلا (البترول الخام) الصين الشعبية (الفحم) ، البرازيل (الطاقة الكهرومائية) والمكسيك (البترول الخام) .

٢ ـ تتركز معدلات النمو السالبة فى الدول الصناعية المتقدمة نتيجة إرتفاع درجة الكفاءة فى إستخدام موارد الطاقة بها .

٣ ـ بالرغم من إتجاه معدل النمو السنوى فى نسبة « كثافة الطاقة » إلي الإنخفاض فى معظم الدول المتقدمة وعلى رأسها الولايات المتحدة ، إلا أن كلا من الولايات المتحدة وكندا يعتبران من الدول كثيفة الإستخدام للطاقة بالمقارنة بغيرهما من الدول المتقدمة مثل اليابان أو ألمانيا . يمكن إرجاع ذلك جزئياً الى الوفرة النسبية للعديد من مصادر الطاقة فى هاتين الدولتين (كندا والولايات المتحدة) بالمقارنة بدول متقدمة أخري مثل اليابان التى تعتبر فقيرة جداً فى مواردها الأولية للطاقة .

٤ ـ بإستثناء الصين الشعبية والفلبين اللتان كان معدل نمو الناتج المحلى بكل منهما أعلى من معدل نمو الطلب على الطاقة ، فإن معدلات نمو الطلب على الطاقة فى معظم الدول النامية الأخرى كان أسرع من معدلات نمو الناتج المحلى الإجمالى لكل منهما . بينما انخفض الناتج القومى الإجمالى فى مجموعة دول غرب افريقيا (وتشمل السنغال ونيجيريا وغيرها) فى عام ١٩٨٥ بالمقارنة بما كان عليه فى عام ١٩٧٧ ، إلا أن إستهلاك الطاقة حقق نموا مستمراً فى هذه المنطقة .

جدول رقم (٨ ـ ٨)
إستهلاك الطاقة الأولية للوحدة من الناتج المحلى الإجمالى فى الفترة (١٩٨٥/٨٤)

الدولة	نسبة كثافة الطاقة	معدل النمو السنوى	الدولة	نسبة كثافة الطاقة	معدل النمو السنوى
كندا	٨ر.	- ٥ر.	الصين الشعبية	٤ر١	- ٣ر١
الولايات المتحدة	٦١ر.	- ٢ر٢	الفلبين	٣٥ر.	- ٧ر٢
استراليا	٤٥ر.	- ٥ر.	اندونيسيا	٣٥ر.	+ ٣ر٣
اليابان	٢٩ر.	- ١ر٣	كوريا	٦٣ر.	+ ٤ر.
المانيا	٣١ر.	- ٧ر١	البرازيل	٦٨ر.	+ ١ر٢
إيطاليا	٣٣ر.	- ٨ر١	المكسيك	٥٦ر.	+ ٢ر٢
هولندا	٣٦ر.	- ٧ر١	فنزويلا	٤ر١	+ ٦ر٤
المملكة المتحدة	٣٥ر.	- ٠ر٢	نيجيريا	١٨ر.	+ ٤ر٩
			السنغال	٤٩ر.	+ ٦ر٣

المصدر : World Resources (1988-89), p.114.

(٥) معدل النمو السكانى :

يصاحب إرتفاع معدلات النمو السكانى فى دولة ما زيادة فى الطلب على السلع والخدمات المختلفة بما فى ذلك الطاقة ومنتجاتها . هذا يفسر ـ جزئياً ـ إرتفاع معدلات نمو الطلب على الطاقة فى الدول النامية بصفة عامة وحتى الدول الفقيرة جداً منها والتى قد تعانى من إنخفاض حقيقى فى حجم دخلها القومى.

ويمكن أن يبرر الإنخفاض النسبى في معدلات النمو السكانى فى الدول الصناعية المتقدمة ـ جزئياً ـ الإنخفاض النسبى فى معدلات نمو الطلب على الطاقة فى هذه الدول .

(٦) درجة التدخل الحكومى فى تسعير الطاقة :

تعكس أسعار الطاقة فى معظم الدول الغربية المتقدمة ظروف العرض والطلب فى السوق دون تدخل واضح من جانب الحكومات . وبالتالى فإن التغير فى السعر النسبى لأى مصدر من مصادر الطاقة ينعكس فى صورة تغيرات فى الكميات المطلوبة منها .فكماحدث بعد أزمة البترول الأولى (١٩٧٤/٧٣) والثانية (٧٩ـ١٩٨٠) حيث أدى الإرتفاع فى الأسعار العالمية للبترول الخام أدى الى اتجاه المستهلكين فى معظم الدول الغربية المتقدمة إلى تخفيض حجم إستهلاكهم من منتجات البترول بطرق شتى بعضها سريع والآخر طويل الأجل .

أما فى الدول النامية التى كثيراً ما تتدخل حكوماتها بطرق مختلفة فى تحديد الأسعار للسلع المختلفة ومنها منتجات الطاقة كمنتجات البترول أو الكهرباء ، فإن أثر التغيرات فى الأسعار العالمية للطاقة لا تنعكس مباشرة على الأسعار فى السوق الداخلى لهذه الدول ، ومن ثم لا يبدو لها أثراً على حجم الإستهلاك من هذه السلع .

* إتجاهات الطلب على الطاقة :

هناك إرتباط موجب وقوى بين إنتاج الطاقة (أو عرض الطاقة) والطلب على هذه الطاقة بأنواعها المختلفة . بمعنى أن التغيرات فى المعروض من مصادر الطاقة المختلفة ترتبط إلى حد كبير بالتغيرات فى الطلب عليها . يمكن القول أنه منذ نهاية الحرب العالمية الثانية إزداد الطلب

على الطاقة زيادة مطردة خاصة فى دول العالم المتقدم حتى الستينات ، ثم إنضمت مجموعة الدول النامية والدول الإشتراكية إلى مصعد إستهلاك الطاقة منذ منتصف الخمسينات وبداية الستينات بسبب زيادة عمليات التنمية الصناعية بصفة خاصة والتنمية الإقتصادية بصفة عامة بها ، مما أعطى دفعة قوية للطلب على الطاقة وكذلك المعروض منها .

فكما رأينا من دراسة الجدول السابق رقم (٧ـ٨) ، كان إزدياد متوسط نصيب الفرد فى العالم من إستهلاك مصادر الطاقة المختلفة مطرداً منذ بداية الستينات وحتى عام ١٩٧٩ وحيث أن حجم سكان العالم كان هو الآخر فى تزايد مستمر خلال تلك الفترة ، فإن إرتفاع متوسط إستهلاك الفرد فى العالم بشكل عام إنما هو دلالة على إرتفاع الطلب على مصادر الطاقة المختلفة حتى عام ١٩٧٩ .

يمثل عام ١٩٧٩ نقطة تحول فى إتجاه الطلب علي الطاقة وخاصة الطلب على البترول كأهم مصدر من مصادر الطاقة فى وقتنا الحالى . فإرتفاع أسعار النفط خلال الفترة (١٩٧٣ / ١٩٨٢) أدى إلى إنخفاض الإستهلاك العالمى من البترول بنسبة مرتفعة فاقت ١٠٪ خلال الفترة (١٩٨٢/٧٩) . أدى الإنخفاض فى الكميات المطلوبة من البترول ومنتجاته (نتيجة التقشف فى الإستهلاك) إلي حدوث تحول فى هيكل الطلب على مصادر الطاقة ، كما رأينا فى الجدول السابق رقم (٦ـ٨) ، حيث إنخفض الوزن النسبى لإستهلاك البترول خلال تلك الفترة من ٤٥,٨٪ إلى أقل من ٤٠٪ من إجمالى إستهلاك الطاقة . فى ذات الوقت إزدادت الأهمية النسبية لإستهلاك كل من الفحم (٢٥ر٣٠٪) إلى (١ر٣٣٪) والطاقة النووية من (٥ر٣٪) إلى (٧ر٥٪) والطاقة الكهرومائية من (٩ر٢٪ إلى ٨ر٤٪) .

الفصل التاسع

البترول الخام والغاز الطبيعى

مقدمة

زيت البترول الخام " Crude Oil " هو أكثر مصادر الطاقة إنتشاراً فى عصرنا الحالى . فعلى سبيل المثال يمد البترول الإقتصاد الأمريكى - وهو أكبر مستهلك للطاقة فى العالم - بما يقرب من نصف إستهلاكه السنوى من موارد الطاقة المختلفة . أما الغاز الطبيعى " Natural-gas " فهو يلى خام البترول من حيث أهميته كمصدر للطاقة فى العالم خلال عقد السبعينات ، وإن كانت التطورات فى سوق البترول جعلته يمثل المركز الثالث فى العالم بعد الفحم Coal منذ الثمانينات ، وإن ظل يحتل المركز الثانى فى إستهلاك العديد من الدول الكبرى مثل الولايات المتحدة الأمريكية .

يوجد كل من زيت البترول الخام والغاز الطبيعى فى صخور رسوبية Sediment-Rocks تكونت من بقايا النباتات والحيوانات منذ عصور سحيقة بمعزل عن الأكسجين الموجود بالهواء . وساعدت الزلازل earth-quakes وغيرها من الهزات الأرضية على هجرة البترول والغاز الطبيعى إلى أنواع من المصايد traps تختلف فى أحجامها من ٢٫٦ كيلو متر مربع إلى ٢٦٠ كيلو متر مربع .

يوجد البترول فى كثير من الأحيان يعلوه طبقة الغاز الطبيعى . يوجد تحت البترول - فى كثير من المناطق - طبقة من المياه الجوفية بالإضافة إلى الصخور الرملية الرسوبية التى يمر من خلالها الغاز

الطبيعى وزيت البترول .

يوجد الغاز الطبيعى في كثير من المناطق " حراً " (free) أى يوجد بمفردة دون وجود البترول الخام . ولكن فى معظم الأحيان يوجد الموردان معاً ، فى هذه الحالة يصبح الغاز الطبيعى مصاحباً وإما أن يتم تجميعه والإنتفاع به تجارياً - كما يحدث الآن فى معضم أماكن الإنتاج ، أو يتم حرقة وعدم الإستفادة منه كما كان يحدث حتى وقت قريب فى كثير من الدول المنتجة للنفط كالسعودية التى كانت تقوم بحرق ما يزيد عن ٧٠٪ من هذا الغاز الطبيعى حتى عام ١٩٨٠ إلى أن تم إنشاء شبكة لتجميع وتوزيع هذا الغاز الطبيعى * .

- نبذة تاريخية عن تطورات إستخدام كل من زيت البترول الخام والغاز الطبيعى :

١- ترجع معرفة البشرية لكل من البترول الخام والغاز الطبيعى إلى فترات زمنية بعيدة جداً . فقد عرف قدماء المصريين البترول الخام ، كما إستخدم الصينيون القدماء كل من زيت البترول الخام والغاز الطبيعى بل ونقبوا عنه منذ القرن الثالث الميلادى بإستخدام أنابيب " البامبو الطبيعى " وقطع من البرونز ووصلوا إلى أعماق ٣٠٠٠ قدم تحت سطح الأرض .

٢- بدأت صناعة البترول واستغلاله على أساس تجارى فى الولايات المتحدة الأمريكية فى ولاية بنسلفانيا فى عام ١٨٥٩.

* المصدر : رسالة دكتوراه .

El-Sayeda I. Mostafa ' Growth in an open Economy with Rich Exhaustible Resources, An Optimization Model and Applications " , 1989, pp. 284-286

٣- فى عام ١٨٦١ تم تشغيل أول معمل تكرير " Refinery " لزيت البترول الخام ، وكان التركيز فى ذلك الوقت على منتجات الكيروسين وزيت التشحيم .

٤- بدأ إستخدام الغاز الطبيعى على أساس تجارى فى الأغراض الصناعية فى عام ١٨٦٣ فى ولاية أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية . غير أن إستخدامه فى أغراض صناعية فى أوروبا سبق ذلك التاريخ (١٦٠٩) ، لكن لم يستخدم فى ذلك الحين على نطاق تجارى واسع .

٥- فى عام ١٨٦٥ تم تطوير عربات سكه حديد خاصة بخزانات خشبية لنقل البترول الخام بدلاً من نقله فى براميل خشبية . وفى نفس العام تم إقامة أول فرع أنابيب " Pipe-Line " لنقل البترول الخام إلى محطة نقله بالقطار ، وبلغ طول هذا الخط خمسة أميال .

٦- كان تطوير صناعة السيارات فى بداية القرن العشرين بمثابة دفعة قوية لصناعة البترول وتقدمها . حيث أصبح لصناعة البترول سوقاً كبيراً وخاصة منتج " الجازولين " (البنزين) - أول مشتق فى عملية التكرير للبترول الخام - والذى كان يعتبر عديم الفائدة قبل تطوير السيارة . منذ ذلك الحين تزايد البحث والتنقيب عن البترول الخام مع إزدياد الطلب عليه وإتساع نطاق إستخدامه فى مجالات صناعية مختلفة .

٧- كذلك تطورت صناعة إستغلال الغاز الطبيعى بعد الحرب العالمية الثانية حيث إنتشر استخدامه فى كل من القطاع

المنزلـى والصناعـى بعـد إسـتخدام نظـام خطـوط الأنابيـب لنقلـه من مناطق الإنتاج إلى مراكز التجمع السكانى والصناعى .

٨- تزايد إعتماد العالم الغربى المتقدم على كل من البترول والغاز الطبيعى بدرجة مطردة منذ نهاية الحرب العالمية الثانية .

أولاً : تطورات سوق البترول الخام :

أ- العرض العالمى للبترول وإحتياطياته :

تربعت الولايات المتحدة الأمريكية لسنوات طويلة على عرش إنتاج زيت البترول الخام فى العالم ، ولكن مع مرور الوقت فقدت هذه المكانة للإتحاد السوفيتى (سابقاً) والسعودية لتصبح فى المركز الثالث من حيث الإنتاج . يوضع الجدول التالى رقم (١-٩) تطورات إنتاج البترول الخام خلال السبعة عشر سنة الماضية فى دول العالم مجتمعة وفى منظمة الدول المصدرة للبترول {OPEC} Organization-of-Petroleum Export-ing Countries وخـارج منظمـة الأوبـك ، وفـى دول مجلـس التعـاون الخليجـى والتـى تضـم بعـض دول الأوبـك مثـل البحريـن والكويـت والمملكـة العربيـة السـعودية ودولة الأمـارات العربيـة وعمـان ، وقطـر .

كان الإنتاج العالمى من البترول فى حالة تزايد مستمر حتى نهاية عام ١٩٧٩ حيث وصل حجم الإنتاج اليومى - فى المتوسط - ٦٢ مليون برميـل ، جـاء مـا يقـرب مـن نصفهـا مـن دول " الأوبك " ، أمـا الباقى فتم إنتاجه فى دول الكتلة الشرقية (خاصة الأتحاد السوفيتى (سابقاً) والصين الشعبية) وأمريكا الشمالية ، بالإضافة إلى دول متفرقة أخرى .

رقم (١-٩)
عرض البترول الخام فى العالم
(مليون برميل / يوم)

السنة	الأوبك	دول مجلس التعاون الخليجى	خارج الأوبك	المكسيك	المملكة المتحدة	الأنتاج العالمى
١٩٧٣	٣١ر٠	١٣ر١	٢٤ر٦	٠ر٤٧	٠ر٠٠٢	٥٥ر٦
١٩٧٤	٣٠ر٧	١٣ر٦	٢٤ر٩	٠ر٥٧	٠ر٠٠٢	٥٥ر٦
١٩٧٥	٢٧ر٢	١١ر٧	٢٥ر٦	٠ر٧١	٠ر٠١٢	٥٢ر٨
١٩٧٦	٣٠ر٧	١٣ر٤	٢٦ر٥	٠ر٨٣	٠ر٢٥	٥٧ر٢
١٩٧٧	٣١ر٣	١٤ر٠	٢٨ر٢	٠ر٩٨	٠ر٧٧	٥٩ر٥
١٩٧٨	٢٩ر٨	١٣ر١	٣٠ر١	١ر٢	٠ر٠٨	٥٩ر٩
١٩٧٩	٣٠ر٩	١٤ر٧	٣١ر٤	١ر٥	١ر٦	٦٢ر٤
١٩٨٠	٢٦ر٩	١٤ر١	٣٢ر٣	١ر٩	١ر٦	٥٩ر٢
١٩٨١	٢٢ر٧	١٣ر٢	٣٢ر٩	٢ر٣	١ر٨	٥٥ر٦
١٩٨٢	١٨ر٩	٩ر٣	٣٤ر١	٢ر٨	٢ر١	٥٢ر٩
١٩٨٣	١٧ر٦	٧ر٩	٣٥ر١	٢ر٧	٢ر٣	٥٢ر٧
١٩٨٤	١٧ر٥	٧ر٥	٣٦ر٤	٢ر٨	٢ر٥	٥٣ر٩
١٩٨٥	١٦ر٢	٦ر٥	٣٧ر١	٢ر٨	٢ر٥	٥٣ر٣
١٩٨٦	١٨ر٥	٨ر٨	٣٧ر٢	٢ر٤	٢ر٦	٥٥ر٧
١٩٨٧	١٧ر٦	٨ر٤	٣٥ر٣	٢ر٥	٢ر٥	٥٥ر٨
١٩٨٨	١٩ر٧	٩ر٢	٣٨ر٤			٥٨ر١
١٩٨٩	٢٢ر٠	٩ر٣	٣٧ر٧			٥٩ر٧

مصادر : الأعمدة (١) ، (٣) ، (٤) ، (٥) ، (٦) حتى عام ١٩٨٧ مأخوذة عن رسالة الدكتوراه الخاصة بالدكتوره .

EL-Sayeda I. Moustafa " Growth in An Open Economy with Rich Exhaustible Resources, An Optimization Model and Application, p. 219 .

(٢) باقى البيانات بالإضافة إلى بيانات ١٩٨٨ ، ١٩٨٩ من :

(1) OPEC Bulletin, May 1990, p.19.,

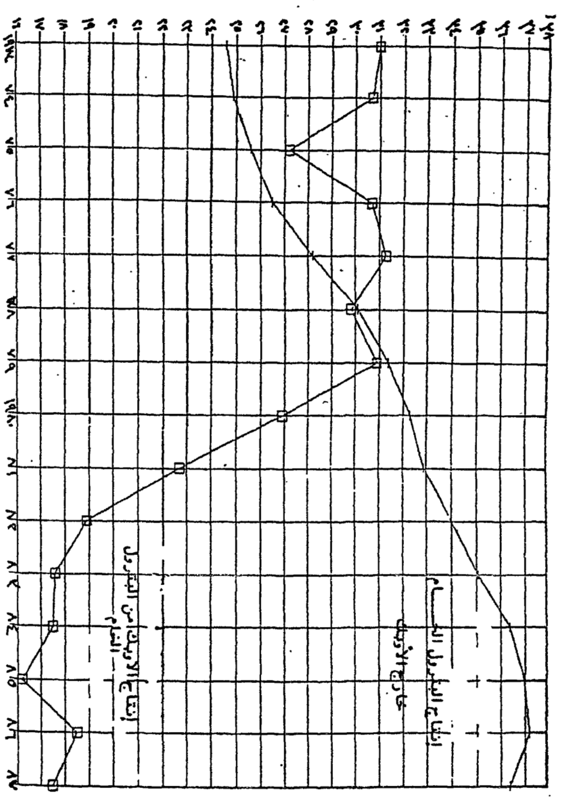
(2) World Economic survey 1990, United Nations P.1

كان إنتاج " الأوبك " مستقراً إلى حد كبير حتى عام ١٩٧٧ عندما وصل نصيبها فى إنتاج البترول الخام فى العالم إلى ما يقرب من ٥٤٪ ، حيث بلغ إنتاجها ما يقرب من ٣١ مليون برميل يومياً . ثم أخذ هذا دول النصيب النسبى لدول الأوبك فى التدهور التدريجى حتى وصل أدناه فى منتصف الثمانيات - الشكل رقم (١-٩) - حيث وصل حجم الإنتاج إلى ١٦ر٥ مليون برميل أى نصف ما كان عليه تقريباً فى عام ١٩٧٧ ، واستمر هذا المستوى خلال ١٩٨٧ وإن أخذ فى التزايد بعض الشىء فى الزيادة فى الطلب السنوات التالية أى فى الفترة (١٩٨٨ - ١٩٩٠) نتيجة الزيادة فى الطلب العالمى على البترول الخام .

فى الوقت الذى انخفض فيه نصيب الأوبك فى سوق البترول العالمى ازداد نصيب دول أخرى خارج الأوبك بالرغم من اتجاه الكميات المنتجة فى العالم إلى الإنخفاض المتواصل منذ عام ١٩٨٠ وحتى نهاية ١٩٨٣ . أهم هذه المناطق هى دولة المكسيك التى زاد إنتاجها من أقل من نصف مليون فى اليوم فى عام ١٩٧٣ إلى ٢ر٧٨ مليون برميل فى عام ١٩٨٤ . فى ذات الوقت إزداد إنتاج المملكة المتحدة من البترول الخام - نتيجة إكتشاف بترول منطقة بحر الشمال - من حوالى الصفر فى ١٩٧٣ إلى ٢ر٦٦ مليون برميل يومياً فى عام ١٩٨٦ .

شكل رقم (١ - ٩)

مليون برميل / يـــــوم



منذ منتصف الثمانيات حتى الآن جاءت معظم الزيادة فى العرض العالمى - فى المتوسط - من جانب دول الأوبك . فمنذ ١٩٨٥ لم تحدث زيادة تذكر فى عرض البترول الخام من جانب الكتلة الشرقية ، كما أن إنتاج البترول فى الدول الغربية المتقدمة أخذ فى التناقص المستمر بمعدل ٩ر. مليون برميل يومياً أى بمعدل ٦٪ تقريباً . أما فى خارج نطاق الأوبك إرتفع الإنتاج بمعدل ١ر١ مليون برميل فى اليوم . يرجع إنخفاض الإنتاج فى أمريكا الشمالية (كندا والولايات المتحدة) فى السنوات القليلة الماضية إلى إرتفاع تكاليف الإنتاج الحدية . أما فى مناطق أخرى - مثل المملكة المتحدة - يرجع إنخفاض الإنتاج إلى بعض الحوادث فى مناطق إنتاج بحر الشمال (North Sea) ، ولكن من المتوقع أن تعود معدلات الإنتاج إلى الزيادة . أما فى الإتحاد السوفيتى ودول أوروبا الشرقية ، يرجع إنخفاض الإنتاج إلى عوامل عديدة بعضها إقتصادية مثل عدم توفر المعدات اللازمة للإنتاج بالإضافة إلى إنخفاض رصيد بعض الآبار الكبرى . ولكن العوامل السياسية والقلاقل التى تمر بها تلك المنطقة أيضا أثرت فى معدلات الإنتاج خلال الأعوام السابقة .

بالرغم من الإنخفاض النسبى لنصيب دول " الأوبك " من الإنتاج العالمى منذ ١٩٧٧ ، إلا أن إحتياطيات البترول المؤكدة فى العالم تتركز فى هذه الدول وبصفة خاصة فى منطقة دول الخليج العربى . فكما هو مبين فى الجدول رقم (٢-٩) التالى نجد أن حجم إحياطيات البترول فى

جدول رقم (٢ - ٩)
إحتياطيات البترول الخام فى العالم فى عام (١٩٨٨)

المنطقـــــــة	الكمية	٪
العالــــم	٩٩١٫٥	١٠٠
دول الأوبـــك :	٧٦٢٫٨	٧٧
الســعودية	٢٥٥٫٠	٪٢٦
الامــــارات	٩٨٫١	١٠
الكويـــت	٩٤٫٥	٩٫٥
العـــراق	١٠٠٫٠	١٠٫١
ايــــران	٩٢٫٩	٩٫٤
فنزويــــلا	٥٨٫٥	٥٫٩
ليبيـــا	٢٢٫٨	٢٫٣
نيجيريــا	١٦٫٠	١٫٦
انبدونيسـيا	٩٫٠	١٫١٧
الجزائــــر	٩٫٢	١٫٢٢
قطـــــر	٤٫٥	٠٫٥٩
إكــــرادور	١٫٦	..
الجابـــون	٠٫٧	..
الدول الاشتراكية	٨٣٫٦	٨
الدول المتقدمة	٥٠٫٩	٥
دول أخرى	٩٤٫٢	١٠

المصدر : العمود الأول مأخوذ من :
OPEC's Facts and Figures, February 1989

دول الأوبك يمثل حوالى ٧٧٪ من إجمالى إحتياطيات البترول فى العالم دول التى وصلت إلى ٩٩١٫٥ بليون برميل فى عام ١٩٨٨ . وبالرغم من زيادة هذه التقديرات للإحتياطيات المؤكدة فى ١٩٨٩ إلى ١٠٠١٫٥ بليون برميل * فإن النصيب النسبى للأوبك والدول المتقدمة لم يتغير وإن إنخفض نصيب دول شرق أوروبا والإتحاد السوفيتى (سابقاً) إلى ٦٪ بدلا من ٨٪ من إحتياطيات العالم . وتمثل الإحتياطيات الموجودة فى منطقة الخليج (العراق ، السعودية ، الكويت ، قطر ، والإمارات) ٥٦٪ من إجمالى الإحتياطيات العالمية . ٢٦٪ من احتياطيات العالم موجودة بالمملكة العربية السعودية . تكفى الإحتياطيات الموجودة من البترول فى دول الأوبك إحتياجات العالم لمدة تزيد عن ١٠٠ سنة بمعدلات الإنتاج الحالية . أما الإحتياطيات الموجودة خارج الأوبك فإنها تكفى العالم لمدة ستة عشر عاماً فقط .

ب- العلاقة بين الإنفاق على الإستكشافات البترولية وحجم الإحتياطى :

نما حجم الإنفاق على الإستكشافات البترولية بدرجة كبيرة منذ زيادة أسعار النفط العالمى فى عام ١٩٧٣ فى كثير من دول العالم مقارنة بحجم هذا الإنفاق خلال فترة الستينات .يوضح الجدول التالى رقم (٣-٩) هذا التطور خلال فترة ٢٠ سنة من ١٩٦٣ إلى ١٩٨٢ .

---

* المصدر World Economic Survey 1990, P.113.

جدول رقم (٣-٩)

النسب المئوية لمعدلات التغير السنوى فى الإنفاق الإستكشافى

المنطقــــــة	١٩٧٣/٦٣	١٩٨٢/٧٣
الولايات المتحدة الأمريكية	٧ر٠	٢٣ر٨
كنـــــدا	٩ر٨	٢٠ر١
فنزويــــلا	٢ر٣	٢٣ر٩
دول الغرب الأخرى	٥ر٠	٢٩ر٩
أفريقيـــا	٥ر٧	٢٤ر٣
الشرق الأوســـط	١٧ر٥	١٨ر٠
الشرق الأقصى واستراليا	١٨ر٨	٢٥ر٢
المعدل العام الإجمالى	٨ر٩	٢٤ر١

المصدر :

Mordine Ait- Laussine and Francisco R. Parro, " The Development of Oil Supplies During the Energy Crisis of the 1970' s and Some Questions for the Future," OPEC Review # 9 (Spring 1985), p. 30.

من الواضح أن الزيادة الكبرى فى نسبة الإنفاق من الفترة (٦٣/ ١٩٧٣) إلى الفترة (١٩٨٢/٧٣) حدثت فى جميع أنحاء العالم باستثناء دول الشرق الأوسط . فبينما تركز النشاط الإستشكافى فى منطقة الشرق الأوسط والأقصى خلال عقد الستينات ، إنتقل هذا النشاط

إلى باقى دول العالم بما فيها منطقة الشرق الأقصى خلال فترة السبعينات وبداية الثمانيات . بلغ الحجم المطلق للإنفاق على الإستكشافات البترولية فى العالم ١٤ مليار دولار أمريكى فى عام ١٩٧٤ مقارنة بحوالى ستة مليار دولار فى عام ١٩٦٣ . زاد هذا الحجم المطلق بدرجة أكبر بعد ١٩٧٣ وخلال العشر سنوات اللاحقة * .

جـ - التكلفة الحدية للإحتياطيات من البترول الخام :

بالرغم من الزيادة الكبيرة فى حجم الإنفاق على عمليات البحث والتنقيب على زيادة البترول الخام خارج دول الأوبك منذ السبعينات ، إلا أن الزيادة فى حجم الإحتياطيات لم تكن مبهرة ، حيث زادت هذه الإحتياطيات خارج لأويك من٢٥ر١٦٪ من الإحتياطى العالمى فى عام ١٩٧٣ إلى ٤١ر٢١٪ من الإحتياطى العالمى فى ١٩٨٥ . فدول الأوبك تمتلك نصيب الأسد من الإحتياطيات العالمية (٧٧٪) ، ودول الشرق الأوسط بمفردها (السعودية والإمارات والكويت والعراق وقطر) تمتلك ما يزيد عن ٥٦ ٪ من إحياطيات العالم البترولية .

نظرة تحليلية سريعة على البيانات المدرجة فى الجدول التالى رقم (٤-٩) توضح لنا مدى الإرتفاع الكبير في التكلفة الحدية للآبار التى تم إكتشافها خلال الفترة (١٩٦٥/١٩٨٥) خارج منطقة الشرق الأوسط . فبينما زاد الإحتياطى العالمى نتيجة هذه النفقات الضخمة بحوالى ٥٠ مليار برميل ، نجد أن حجم الإحتياطى زاد خلال الستينات بمقدار ٢٩٨مليار برميل مقابل تكلفة أقل كثيراً . وذلك عندما كانت جهود

---

* المصدر : د. زكريا عبد الحميد الباشا ، " المتغيرات الهيكلية فى قوى السوق النفطية الدولية وتأثيراتها المستقبلية " النفط والتعاون العربى ، م ١٤، ١٤ ، ١٩٨٨ .

البحث مركزه فى الشرق الأوسط . فبينما زاد نصيب البرميل المنتج من الإنفاق على الإستشكاف والمعدات فى منطقة الشرق الأوسط من ١٤ر٠ دولار أمريكى فى ١٩٦٥ إلى ٩٤ر٠ دولار فى عام ١٩٨٥ ، إرتفع هذا الرقم من ٢٨ر١ دولار إلى ٢٤ر١٦ دولار فى الولايات المتحدة مثلا ، فبالرغم من إتجاه هذه التكلفة المتوسطة للبرميل إلى الإرتفاع الكبير منذ بداية الثمانيات ، إلا أن الفارق يعتبر ضخماً عندما نقارن هذه الأرقام لدول الشرق الأوسط مع غيرها من دول العالم .

جدول (٤ - ٩)

معدل الانفاق على الاستكشافات والمعدات لكل برميل من النفط (١٩٦٥ / ١٩٨٥)

السنة	الولايات المتحدة الأمريكية	أوروبا الغربية	الشرق الأوسط	العالم الخارجى والكتلة الشرقية
١٩٦٥	٢٨ر١	٠٤ر٢	١٤ر٠	٧ر٠
١٩٧٠	١٦ر١	٤٤ر٢	٠٦ر٠	٥٥ر٠
١٩٧٥	٨٠ر٢	١٠ر١٧	١٥ر٠	٢٩ر١
١٩٨٠	٧٥ر٩	٠٤ر١٢	٣٩ر٠	٩٣ر٣
١٩٨٢	٨٨ر١٤	٥١ر١٠	٨٣ر٠	٤٢ر٦
١٩٨٥	٢٤ر١٦	٨٣ر١١	٩٤ر٠	٠٢ر٨

المصدر : نفس المصدر السابق .

إن إرتفاع التكلفة الحدية للبرميل خارج منطقة الشرق الأوسط سيكون عاملاً محبطاً لإنفاق المزيد من الإستثمارات الضخمة خارج هذه المنطقة فى المستقبل ، كما حدث فى مناطق مثل الولايات المتحدة وكندا . فبدون حدوث زيادة مناسبة فى أسعار البترول الخام لا تجد الزيادة فى تكاليف تنمية مصادر جديدة للبترول فى تلك المناطق ما يبررها إقتصادياً . بل قد تتحول بعض المناطق المنتجة والمصدره للبترول إلى مناطق مستوردة ، كما هو الوضع الحالى فى الولايات المتحدة الأمريكية التى أصبحت تستورد ٤٢٪ من إستهلاكها السنوى من البترول الخام فى السنوات القليلة الماضيه .

د - تطور الطلب العالمى على البترول الخام :

إن العوامل المحددة للطلب على البترول هى نفس العوامل المحددة للطلب على أى مصدر من مصادر الطاقة ، والتى سبق أن تعرضنا لها بشىء من التفصيل فى فصل سابق من هذا الكتاب . وقد يكون من المفيد التذكرة بأهم تلك العوامل بإجمالها فى الآتى :

١- تؤثر درجة التقدم الإقتصادى وتطور القطاع الصناعى طردياً فى حجم الطلب ، فمثلاً بلغ متوسط نصيب الفرد من إستهلاك البترول الخام فى عام ١٩٨٨ مقاساً بعدد البراميل فى اليوم الآتى :

الدول الصناعية المتقدمة	الدول النامية	الدول الاشتراكية
١٦	١٫٨	٣٫٣

٢- معدلات النمو الإقتصادى فى كل من الدول الصناعية المتقدمة والدول النامية .

٣- السعر النسبى للبترول الخام بالمقارنة بأسعار الموارد البديلة .

٤- السياسات الإقتصادية للدول المختلفة مثل السياسات الضريبية والجمركية الخاصة بالواردات من البترول .

٥- سياسات التسعير لمنتجات البترول فى كل دولة ومدى الإرتباط بين سعر البترول الخام وسعر منتجاته .

عند دراسة تطورات هيكل الطلب على البترول الخام ، يمكن أن نفرق بين الفترة التى سبقت حرب أكتوبر ١٩٧٣ ، والفترة التى تلتها .

أولاً : فترة ما قبل أكتوبر ١٩٧٣ :

من أهم السمات الواضحة المميزة لتلك الفترة هى ارتفاع معدلات نمو الطلب العالمى على زيت البترول الخام ومنتجاته ، والتى تعزى إلى مجموعة من الأسباب الرئيسية هى :

١- إنخفاض أسعار النفط الخام الحقيقية بصفة مطردة منذ بداية الخمسينات وحتى ١٩٧٠ . يتضح هذا جلياً من النظر إلى أسعار النفط الرسمية {Official-prices } الخاصة ببترول المملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٧٢ المبينه فى الجدول التالى رقم (٥ - ٩) . حيث انخفضت الأسعار المعلنه من ١٫٧١ دولار فى سنة ١٩٥٠ إلى ١٫٣ دولار فى عام ١٩٧٠ ، ولم تبدأ فى الإرتفاع بعض الشىء إلا فى عام ١٩٧١ . فإذا علمنا أن أسعار المنتجات الأخرى وخاصة المنتجات الصناعية التى كانت تستخدم هذا

النفط كمادة أساسية فى إنتاجها كانت فى زيادة نسبية مستمرة ، فإن هذا يعنى حدوث إنخفاض فى السعر الحقيقى للبترول الخام . هذا الإنخفاض أدى إلى التوسع فى الكميات المستهلكة من البترول فى الدول الأوروربية الغربية وأمريكا الشمالية . إتسمت هذه الفترة بالإسراف فى إستهلاك البترول الخام وعدم الإكترات بترشيد إستهلاك هذا المصدر الحيوى للطاقة .مما شجع على هذا الإتجاه زيادة الإكتشافات فى منطقة الشرق الأوسط مع إنخفاض التكلفة المتوسطة للبرميل .

جدول رقم (٥ - ٩)

الأسعار المعلنه لنفط السعودية (دولار للبرميل)

السنة	١٩٥٠	١٩٥٥	١٩٦٠	١٩٦٢	١٩٦٤	١٩٦٦	١٩٦٨	١٩٧٠	١٩٧٢
السعر	١ر٧١	١ر٩٣	١ر٥٠	١ر٤٢	١ر٣٣	١ر٣٣	١ر٣٠	١ر٣٠	٢ر٤٨

المصدر : من رسالة الدكتوراة السابقة الذكر .

Growth in an open Economy with Rich Exhaustible Resources: An Optimization Model and Applicaation, 1989, p. 214.

٢- إرتفاع معدلات النمو الإقتصادى بصفة عامة خلال عقدى الخمسينات والستينات فى الدول الصناعية المتقدمة فى غرب أوروبا واليابان والولايات المتحدة وكندا . فمن المعروف أن هذين العقدين يمثلان فترة رخاء إقتصادى ونماء وإزدهار بعد الحرب العالمية الثانية ، حيث بلغ

معدل النمو السنوى - فى المتوسط - فى دولة مثل اليابان خلال تلك الفترة من ٩٪ إلى ١٠٪ ، وفى دولة مثل ألمانيا الغربية وصل معدل النمو الإقتصادى بها ٦٪ و ٧٪ ، أما فى دول مثل الولايات المتحدة وكندا فتراوح هذا المعدل بين ٣٪ و ٤٪ سنوياً . هذه الزيادة فى معدلات النمو صحبها زيادة فى الطلب على منتجات البترول سواء للإستخدام فى القطاع الصناعى وزيادة الانتاج أم القطاع المنزلى (مع زيادة الدخل) أم قطاع الخدمات (مع التطور التكنولوچى) .

٣- تطوير الفنون الإنتاجية وأنماط الإستهلاك التى تعتمد بصورة مكثفة على إستخدام البترول الخام ومنتجاته .

٤- إرتفاع معدلات الطلب من جانب الدول النامية نتيجة :

أ- النمو السكانى الكبير .

ب- إنتهاجها سياسات صناعية مكثفة كجزء من سياسات التنمية الإقتصادية .

٥- الميزة النسبية التى تتمتع بها منتجات البترول فى الإستخدام بالمقارنة بمصادر الطاقة الحفريه الأخرى خاصة الفحم سواء من حيث السهولة أو درجة التلوث البيئى الناشئة عن إستخدامها .

ازداد الطلب خلال تلك الفترة بمعدل يقرب من ٧ر٥٪ سنوياً * . كذلك إرتفع النصيب النسبى للطاقة البترولية إلى إجمالى استهلاك

---

* المصدر : د. زكريا عبد الحميد الباشا " المتغيرات الهيكلية فى قوى السوق النفطية الدولية وتأثيراتها المستقبلية " النفط والتعاون العربى ، م ١٤٠ ، ١٤ ، شتاء ١٩٨٨ .

العالـم من مصادر الطاقة المختلفة من ٣٤٪ فى عام ١٩٦٠ إلى ما يربو على ٥٠٪ فى عام ١٩٧٣ .

ثانياً : الطلب منذ ١٩٧٣ حتى نهاية الثمانيات :

إن الإرتفاع الكبير فى أسعار البترول الخام فى سوق النفط العالمى فى نهاية ١٩٧٣ وبداية ١٩٧٤ ، رسم بداية التحول فى اتجاه معدلات النمو فى طلب على البترول . أخذ معدل نمو الطلب على البترول الخام من جانب الدول الصناعية المتقدمة (غرب أوروبا وأمريكا واليابان) فى التباطؤ منذ منتصف السبعينات إلى أن أصبح سالباً منذ بداية الثمانيات وحتى عام ١٩٨٥ ، كما هو مبين فى الجدول التالى (٦ - ٩) .

جدول (٦ - ٩)

معدلات نمو استهلاك البترول الخام فى
الدول الصناعية المتقدمة
(نسبة مئوية ٪)

السنة	٪	السنة	٪
١٩٧٦	٦٫٣	١٩٨٢	-٦٫٥
٧٧	١٫٩٨	٨٣	-٠٫٢
٧٨	٢٫٣	٨٤	-٨٫٥
٧٩	٠٫١	٨٥	-٨٫١
١٩٨٠	-٠٫٨	١٩٨٦	١٫٣
١٩٨١	-٠٫٦	٨٥-١٩٨٩	٨٫٧

المصدر السابق

أدى هذا الإنخفاض فى معدلات استهلاك البترول من جانب الدول الغربية المتقدمة ، وعلى رأسها الإقتصاد الأمريكى إلى حدوث انخفاض مستمر فى إجمالى الطلب على البترول الخام منذ ١٩٨٠ وحتى ١٩٨٤ . لم يكن الإنخفاض فى الكميات المطلوبة مقصوراً فقط على الدول الغربية المتقدمة والتى يمثل حجم إستهلاكها ما يقرب من ٨٠٪ من الإستهلاك العالمى ، بل إمتد أيضاً ليشمل مجموعة الدول النامية خلال نفس الفترة . يتضح هذا جليا من بيانات الطلب على البترول الخام المدرجة فى الجدول رقم (٧ - ٩) .

جدول (٧- ٩)

الطلب على البترول الخام (مليون برميل فى اليوم)

السنة	شمال أمريكا	غرب أوروبا	العالم الثالث	إجمالى الطلب
١٩٧٣	١٩٫١	١٤٫٩	٤٠٫٥	٤٨٫٨
١٩٧٤	١٨٫٤	١٣٫٩	٣٨٫٨	٤٧٫٤
١٩٧٦	١٩٫٥	١٤٫٥	٤٠٫٢	٤٨٫٩
١٩٧٨	٢١٫١	١٣٫٩	٤١٫٥	٥٠٫٩
١٩٨٠	١٩٫١	١٣٫٤	٣٨٫٧	٤٩٫٧
١٩٨٢	١٧٫٢	١٢٫١	٣٤٫٦	٤٦٫٠
١٩٨٤	١٧٫٣	١١٫٨	٣٤٫٤	٤٥٫٩
١٩٨٦	١٨٫٠	١٢٫٢	٣٥٫١	٤٨٫٢
١٩٨٨	١٩٫١	١٢٫٥	٣٦٫٠	٥٠٫٩
١٩٨٩	١٩٫١	١٢٫٥	٣٧٫٩	٥١٫٩
١٩٩٠	١٩٫٣	١٢٫٧		٥٢٫٩

المصدر: هذه التقديرات مأخوذة من

OPEC Bulletin, May 1990, p. 19.

World Economic Survey 1990, United Nations P.107

يتضح أيضاً من نفس الجدول حدوث إرتفاع نسبى كبير ومفاجىء فى أسعار البترول فى السوق العالمى يتبعه إنخفاض نسبى كبير فى الكمية المطلوبة . فمنذ بداية السبعينات وحتى نهاية شهر يوليو ١٩٩٠ حدث أن ارتفع السعر النسبى للبترول الخام بدرجة كبيرة مرتان :

١- **الحدث الأول** كان إرتفاع الأسعار فى نهاية ١٩٧٣ وبداية ١٩٧٤ إلى أربعة أضعاف مستواها قبل نشوب حرب أكتوبر ١٩٧٣ ، حيث إرتفع سعر البترول الخام فى السوق العالمى من مستوى لا يزيد كثيراً عن ثلاثة دولار أمريكى للبرميل الواحد فى بداية اكتوبر ١٩٧٣ إلى حوالى ٥ر١٠ دولار أمريكى للبرميل الواحد فى أول نوفمبر ١٩٧٤ . هذه القفزة السعرية صاحبها إنخفاض فى الكمية المطلوبة من البترول فى السوق العالمية من مستوى ٨ر٤٨ مليون برميل يومياً فى ١٩٧٣ إلى ٩ر٤٥ مليون برميل يومياً فى ١٩٧٥.* وبالطبع كانت هناك عوامل أخرى ذات تأثير سلبى على الطلب العالمى على البترول أهمها دخول الإقتصاد الغربى فى حالة من الركود منذ نهاية ١٩٧٤ وسنة ١٩٧٥.**

٢- **الحدث الثانى** هو " صدمة البترول الثانية " Second-oil-shock فى عام ١٩٧٩/١٩٨٠ ، وذلك بسبب قيام الثورة الإيرانية فى ١٩٧٩ ثم نشوب الحرب بين ايران والعراق فى ١٩٨٠ ، بما أدى إلى حدوث إرتفاع شديد آخر فى أسعار البترول من مستوى يقترب من ١٣ دولار للبرميل فى أول يناير ١٩٧٩ إلى مستوى يفوق الثلاثين دولار فى الربع الأخير من ١٩٨٠ ، ثم إلى مستويات أقتربت من ٤٠ دولار

---

* المصدر : رسالة الدكتوراه الخاصة بالدكتوره السيدة ابراهيم ، السابق ذكرها ، ص ٢١٤ .

** يرجع الكثير من الإقتصاديين جزئياً - هذا الركود إلى إرتفاع أسعار البترول الخام ذاته .

للبرميل في ١٩٨٢ لبعض أنواع البترول الخام . هذا الإرتفاع النسبى الكبير فى سعر البترول - وإن كان يرجع إلى أسباب غير إقتصادية ، وجزء كبير منها لأسباب مضاربية - أدى إلى :

أ- إنخفاض الكميات المطلوبة من البترول الخام .

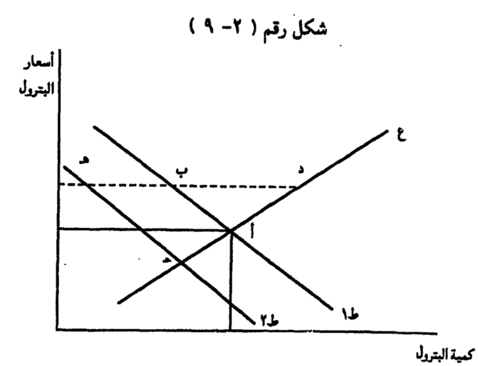
ب - إنخفاض الطلب الكلى على البترول الخام والتحول إلى مصادر بديلة . فالإنخفاض فى الإستهلاك العالمى من البترول لم يكن فقط نتيجة الإنتقال من نقطة مثل (أ) إلى نقطة مثل (ب) على نفس منحنى الطلب (ط١) ، بل عضده إنتقال منحنى الطلب بأكمله من الوضع (ط١) إلى الوضع (ط٢) كما هو مبين فى الشكل التالى رقم (٢ - ٩) . هذا الإنتقال فى منحنى الطلب إلى اليسار ساهم فى حدوث فائض كبير فى الكمية المعروضة من البترول الخام فى السوق العالمى ، أو ما سمى " Oil-glut " ، مثل المسافة (دهـ) على الرسم البيانى رقم (٢ - ٩) .

وجود هذا الفائض فى العرض وضع ضغوطاً تنازلية على أسعار البترول التى أخذت فى التدهور الكبير حتى وصلت إلى مستويات أقل من تلك التى كانت سائدة قبل ١٩٧٩ . وأنخفضت أسعار البترول الخام فى عام ١٩٨٦ إلى مستوى أقل من ١٠ دولار للبرميل الواحد * .

---

* هناك عوامل عديدة ساهمت فى الوصول إلى ذلك المسوى المنخفض من الأسعار لا يتسع المجال للتعرض لها فى هذه المرحلة من الدراسة .

شكل رقم (٢- ٩)



أسباب إنخفاض الطلب فى بداية الثمانيات :

من العوامل التى ساعدت على إنتقال منحنى الطلب على البترول الخام فى بداية الثمانيات من وضع (ط١) إلى وضع مثل (ط٢) نجد الآتى :

١- إنتشار دافع وإجراءات التقشف (Conservations) فى إستخدام الطاقة بصفة عامة ومنتجات البترول بصفة خاصة ، فى كل من دول أوروبا الغربية وأمريكا واليابان . من الأمثلة على ذلك التحول من إستخدام وإقتناء السيارات الكبيرة إلى سيارات صغيرة الحجم أدى إلى انخفاض الطلب على بنزين السيارات . كذلك أتجه الكثير من الأفراد فى هذه المجتمعات إلى التوفير فى إستخدام السيارات بصفة عامة باللجوء إلى الإنتقال الجماعى (Car-Pool) إلى أماكن العمل المختلفة

بدلاً من إستخدام سيارات فردية .

٢- التطورات الفنية فى إستخدام الطاقة بصفة عامة فى جميع القطاعات التى ساعدت على إرتفاع الكفاءة فى إستخدام موارد الطاقة وخاصة منتجات البترول .

٣- إحلال بدائل البترول مثل الطاقة النووية والغاز الطبيعى وكذلك الفحم فى توليد الطاقة الكهربائية فى الدول المتقدمةوتطوير وسائل إستغلال مصادر جديدة للطاقة مثل الزيت الحجرى " Shale-oil " وتحويل الفحم إلى صورة سائلة وصورة غازات .

٤- من العوامل الرئيسية التى أثرت فى إنخفاض الطلب على البترول الخام فى الثمانيات وأنخفاض اسعاره ، هو سياسة تركيم المخزون " Stock Piling " من البترول الخام إلى أحجام تفوق كثيراً أحجام الإحتياطى الإستراتيجى الذى تحتفظ به كل دولة فى الأوقات العادية .

٥- أثر الدخل "income effect" الناتج عن مساهمة أزمة إرتفاع أسعار البترول فى ١٩٧٩/١٩٨١ فى مضاعفة الركود الإقتصادى والبطالة وتحول الأوضاع إلى اسوأ أزمة كساد إقتصادى عالمى بعد الكساد الكبير الذى ألم بالعالم فى بداية الثلاثينات . وحقيقة الأمر أن " أثر الدخل " لم يكن له قوة الآثار الأخرى ، بدليل أنه بالرغم من إنتهاء حالة الكساد الإقتصادى فى عام ١٩٨٣ وبداية حالة النمو والإنتعاش الإقتصادى العالمى ، استمر الطلب على البترول عند مستواه المنخفض ولم يبدأ فى الإنتعاش بعض الشىء إلا فى عام ١٩٨٤ ، بالرغم من إرتفاع معدلات النمو الإقتصادى فى كل من الولايات المتحدة (٤ر٩٪) وأوروبا الغربية . من الملاحظ أيضاً أن حجم الطلب على

البترول الخام فى كل من الدول الغربية المتقدمة لم يعد إلى مستواه الذى كان عليه فى بداية عام ١٩٧٩ حتى نهاية ١٩٨٩ . حتى بالنسبة لمجموعة دول العالم الثالث ، فإن إجمالى طلبها لم يرتق حتى نهاية ١٩٨٩ إلى المستوى الذى وصل إليه قبيل ارتفاع الأسعار الضخم فى ١٩٧٩ . فإستقرار الأسعار بعض الشىء كان عاملاً مساعداً فى زيادة الطلب تدريجياً مرة أخرى على البترول الخام منذ عام ١٩٨٦ وحتى الآن .

ثانياً : تطورات سوق الغاز الطبيعى :

١- جانب العرض .

يعتبر الإتحاد السوفيتى (سابقاً) المنتج الأكبر للغاز الطبيعى فى العالم ، إذ بلغ إنتاج الدول الإشتراكية (كمجموعة) حوالى ٨٧٢٫٩ بليون متر مكعب فى عام ١٩٨٨ ، أى ما يعادل ٤٥٪ تقريباً من الإنتاج العالمى . وتأتى الولايات المتحدة الأمريكية فى المرتبة الثانية من حيث الإنتاج إذ بلغ إنتاج أمريكا الشمالية فى ذلك العام حوالى ٣٦٪ من الإنتاج العالمى . وتحتل مجموعة دول أوروبا الغربية المركز الثالث حيث بلغ إنتاجها ١١٪ من إجمالى إنتاج العالم فى ١٩٨٨ ، بينما بلغ إنتاج منطقة الشرق الأوسط ٨٪ من الإنتاج العالمى .

من أهم العوائق التى تواجه التوسع فى إنتاج الغاز الطبيعى فى العالم هو إرتفاع التكاليف الثابتة المتمثلة فى تكاليف

البنيـــة الأساسية infrastructure اللازمـة لهـذا الإنتـاج وتطويـره . مـن الملاحـظ مـن السـطور القليلـه السـابقة أن هـذا الإنتـاج يتركـز فـى المناطـق التـى يوجد بها شبكة واسـعة النطـاق لإسـتغلال هـذا الغـاز فـى القطـاع المنزلـى ، وكـذلك قطاع الصناعـات البتروكيماويـة Petrochemical industries وأغـراض صناعيـة أخـرى ، وكـذلك فـى مجـال توليـد الطاقـة الكهربائيـة . مـن أهـم العوامـل التـى ساعدت علـى زيـادة إنتـاج العالـم مـن الغـاز الطبيعـى هـو التقـدم التكنولـوجى الـذى أدى إلـى تطـور وسـائل فنيـة لتجميـع الغـاز الطبيعـى المصاحـب لإسـتخراج البتـرول الخـام فـى أنابيـب خاصـة بـدلاً مـن حرقـه فـى الهـواء للتخلـص منـه وعـدم الإسـتفادة بـه كأحـد العـوادم لعمليـة إنتـاج البتـرول الخـام .

٢- احتياطيات الغاز الطبيعى :

قـدرت إحتياطيـات العالـم مـن الغـاز الطبيعـى فـى أول ينايـر ١٩٨٩ بحوالـى ١١٦٢٨٣ جيجا متـر مكعـب (GCM) ، وهـذا يعـادل من حيـث محتـواه الحـرارى مـا يقـرب مـن ٨٧٪ مـن إحتياطيـات البتـرول المؤكـدة فـى ذلك الوقـت . يكفـى هـذا الإحتياطـى لسـد حاجـات الإستهلاك العالمـى إذا اسـتمرت معـدلات الإنتـاج عنـد مسـتواها الحالـى لمـدة طويلـة . فنسـبة (الإحتياطـى / الإنتاج) التـى تسـتخدم كمؤشـر لإمكانيـات العـرض فـى المسـتقبل هـى (٦٠ إلى ١) بالنسـبة للغـاز الطبيعـى ، بينمـا هـى فقـط (٤٠ إلى ١) فـى حالـة البتـرول الخـام . هـذا الفـرق

يرجع إلى أن المعدل الحالى لإستهلاك الغاز الطبيعى يعادل نصف معدل إستهلاك البترول الخام .

ينبغى أن نشير إلى حقيقة هامة هى أن معظم جهود البحث والتنقيب عن الغاز الطبيعى كمصدر مستقل عن البترول الخام ، كانت مركزه فى الولايات المتحدة الأمريكية وكندا ، لذا فإن تواضع تقديرات حجم الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعى فى بعض مناطق من العالم - أفريقيا على سبيل المثال - قد يعزى إلى إنخفاض حجم النشاط الإستكشافى فى هذه المناطق وليس إلى الإنخفاض الفعلى فى إحتمالات وجود غاز طبيعى بهذه المناطق .

تفوق كميات قاعدة المورد "Resource-Base" للغاز الطبيعى التى يمكن استخراجها إقتصادياً بالفنون التكنولوجية المعروفة لدينا الآن ، حجم الإحتياطيات المؤكدة من هذا الغاز . من المقدر أن حجم قاعدة المورد يفوق ضعف حجم الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعى *.

زادت الاحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعى بنسبة ٥٤٪ منذ عام ١٩٨٠ . إذا نظرنا إلى توزيع الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعى فى عام ١٩٨٨ نجد أن النسبة الكبرى منها تتركز فى الدول الإشتراكية وخاصة الإتحاد السوفيتى(سابقاً) ، يلى ذلك إقليم الشرق الأوسط حيث تقدر إحتياطياته المؤكدة من الغاز بنحو ٣٠٪ من إجمالى احتياطيات العالم المؤكدة . أما نصيب كل من دول أمريكا الشمالية ودول أوروبا الغربية واليابان فلا يتعدى ١٢٪ من الإحتياطى العالمى كما هو مبين فى الجدول التالى رقم (٨ - ٩) .

المصدر : OPEC Bulletin, February 1990, p.1

جدول رقم (٨ - ٩)

الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعى (١٩٨٨)

(بليون متر مكعب)

المنطقة	الإحتياطى	النسبة
العالم	١١٦٦٤٤	١٠٠٪
الدول الإشتراكية (سابقاً)	٤٤١٣٦	٣٨
الشرق الأوسط	٣٤٨٥١	٣٠
أمريكا الشمالية	٧٧٨٧	٧
أوروبا الغربية	٥٤٦٠	٥

المصدر : العمود الأول مأخوذ من :

OPEC Facts and Figures, February 1989.

٣- الطلب على الغاز الطبيعى وتلوث البيئة

سبق ورأينا أن الإنتاج العالمى للغاز الطبيعى يتركز فى دول الكتلة الشرقية وأمريكا الشمالية وأوروبا الغربية ، كذلك يتركز الإستهلاك العالمى فى تلك المناطق بنفس الترتيب . يوضح الجدول رقم (٩ ـ ٩) توزيع الإستهلاك العالمى من الغاز الطبيعى فى عام ١٩٨٧ والإستهلاك

المتوقع فى نهاية العقد الأول من القرن القادم .

ترجع زيادة الطلب على الغاز الطبيعى أساساً إلى عوامل خاصة بالمحافظة على البيئة من التلوث . فقد أثبتت الدراسات العلمية أن الغاز الطبيعى من أقل مصادر الطاقة الحفرية إضراراً بالبيئة المحيطة ، وذلك لإنخفاض نسبة الغازات السامة التى تنتج عنه مقارنة بالبترول الخام أو الفحم . وبالتالى فإن تلوث الهواء المصاحب للتوسع فى إنتاجه وما يتبع ذلك من تلوث للمياه (أمطار حمضية) والتربة والتأثير الضار على

جدول رقم (٩ ـ ٩)

استهلاك الغاز الطبيعى فى العالم

(بليون متر مكعب)

	الاستهلاك		الصادرات	الواردات
	١٩٨٧	٢٠١٠	١٩٨٧	٢٠١٠
العالم	٦٣ر٧	١٢١ر٣	...	...
الولايات المتحدة	١٧ر١	١٩ر٤	٩ر٠ -	٢ر٦ -
أمريكا الشمالية	١٩ر٤	٢٢ر٩	صفر	١ر٠ -
أوروبا الغربية	٨ر٥	١٤ر٦	٢ر٤ -	٦ر٣ -
اليابان	١ر٥	٣ر٨	١ر٤ -	٣ر٨ -
الكتلة الشرقية	٢٥ر٣	٥١ر٤	٣ر٥ +	١ر٥ +
الشرق الاوسط	٢ر١	٩ر٧	٠ر١ +	٢ر٨ +
أمريكا اللاتينية	٣ر٠	٦ر٧	صفر	٠ر٦
التجارة الدولية			٢ر٢	٩ر٤

المصدر :

OPEC Bulletin, February 1990 , P .17 .

صحة الإنسان والحيوان والمبانى ، سيكون أقل كثيراً عند مقارنه تلك المستويات من التلوث البيئى بمثيلتها المصاحبة لإنتاج البترول الخام أو الفحم .

إن إرتفاع حجم إستهلاك الدول الغربية الصناعية المتقدمة فى أوروبا واليابان وأمريكا الشمالية بالمقارنة بحجم الإنتاج من الغاز الطبيعى بها ، أدى إلى إتجاه هذه الدول الى الإستيراد من الدول المنتجة الأخرى مثل الكتلة الشرقية والشرق الأوسط . ولكن مازالت التجارة الدولية فى الغاز الطبيبعى تمثل نسبة ضئيلة من إجمالى الإنتاج والإستهلاك العالمى . أضف الى ذلك أن الجزء الأكبر من هذه التجارة تمت عن طريق خطوط الأنابيب الممدودة بين بعض الدول ، مثل التجارة بين دول الكتلة الشرقية ودول أوروبا الغربية ، وكذلك التجارة بين الولايات المتحدة وكندا . أما التجارة عبر المحيطات والبحار فتكون بعد تحويل هذا الغاز الطبيعى إلى صورة سائلة . ولكن من المتوقع أن يزداد حجم إنتاج الغاز الطبيعى فى صورة غاز ، كما أنه من المتوقع أن يزداد حجم التبادل بين المناطق المتجاورة فى سنة ٢٠١٠ الى ما يزيد على ثلاث أضعاف مستواه الحالى .

تعتبر اليابان المستورد الأول للغاز الطبيعى فى العالم . إن العائق الأكبر أمام المزيد من الإنتاج والإستهلاك هو ضخامة حجم رأس المال اللازم لنقل الغاز الطبيعى بين المناطق المنتجة والمستهلكة ، حيث أن هذا يحتاج الى إستثمارات كبيرة فى إقامة خطوط أنابيب طويلة وغيرها من وسائل النقل . تمثل هذه المشكلة عائقاً كبيراً أمام تطوير إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعى فى العديد من الدول النامية التى يتوفر بها قدر من الإحتياطات . هذا السبب نفسه ـ أى توفر البنية الأساسية اللازمة لنقل

وتوزيع الغاز الطبيعى - هو العامل الرئيسى فى جعل الغاز الطبيعى أحد المصادر التقليدية للطاقة فى الدول الغربية المتقدمة صناعياً .

٤ ـ بعض الخصائص المميزة للغاز الطبيعى عن غيره من مصادر الطاقة :

أ ـ يسهل نقل الغاز الطبيعى من أماكن إنتاجه الى أماكن استخدامه من خلال شبكة من الأنابيب تعمل بنفس كفاءة نقل التيار الكهربائى .

ب ـ يمكن تخزينة بطريقه أيسر من الفحم والبترول ، حيث يمكن تخزينه فى أنابيب بدلاً من خزانات ضخمة .

جـ ـ يمكن توزيعه بصفة مستمرة ومعدلات ثابتة الى كل من القطاع المنزلى والصناعى ، إلا أن البترول الخام أسهل من حيث إمكانية نقله عبر القارات المختلفة مقارنة بالغاز الطبيعى .

د ـ إن الغاز الطبيعى من أفضل مصادر الطاقة من حيث تأثيره على البيئة المحيطة . يرجع ذلك إلى عدم تسببه فى تلويث الهواء بمادة ثانى أوكسيد الكربون التى تنتج عن المصادر الأخرى للطاقة مثل البترول والفحم ، كما سنرى فى الفصل القادم .

الفصل العاشر
البيئة والطاقة

كان من المعتاد والمقبول حتى وقت قريب أن تحدد إتجاهات النمو الإقتصادى شكل وإتجاهات إستخدام البيئة .أما الآن ونحن نقترب من نهاية القرن العشرين ، فإن العكس هو الصحيح . أى أن الأتجاهات البيئية Environmental Trends هى التى بدأت فى تشكيل الحسابات الإقتصادية فى مناطق العالم المختلفة .

فزيادة معدلات تلوث المياه والتربة بدأت تظهر نتائجها وقت الحصاد على الإنتاج الزراعى . فالأثر التراكمى Cumulative effect لفقدان ٢٤ بليون طن من سطح التربة الزراعة سنويا ، بدأت تظهر آثاره جلية فى بعض مناطق العالم المنتجة للغذاء . تظهر الدلائل الحديثة أن تلوث الهواء air pollution الناتج عن عمليات حرق الفحم Coal burning فى منطقة شرق آسيا ، والناتج عن إحتراق البنزين فى مناطق عديدة من دول الغرب المتقدم يؤدى بصفة مستمرة إلى تدمير جزء كبير من المحاصيل الزراعية . كذلك إرتفاع حرارة الجو فى العالم global warming خاصة فى فصل الصيف وزيادة المناطق التى تتعرض للجفاف ومعدلات هذا التعرض ، أدى إلى إنخفاض حجم المحاصيل الزراعية فى العالم فى الثمانينات ، وأبرز مثال على ذلك هو ما حدث فى صيف عام ١٩٨٨ من إرتفاع شديد فى درجات الحرارة وجفاف بالإقتصاد الأمريكى أدى إلى إنخفاض ذريع فى حجم الإنتاج الزراعى به . كذلك تشير البيانات إلى أنه منذ منتصف الثمانيات وحتى عام ١٩٩٠ ، لم يحدث تطور ملحوظ فى إنتاج العالم من الحبوب . فمعظم الزيادة فى الإنتاج العالمى من الحبوب

التى أشرنا إليها سابقا بمعدل يبلغ ٢٦٠ ٪ خلال الفترة من منتصف القرن الحالى وحتى الآن حدثت خلال الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٨٤ . أما منذ عام ١٩٨٥ وحتى الآن ، فلم تحدث زيادة كبيرة تستحق الذكر .

إن أفريقيا Sub - Saharan Africa هى أوضح مثال على أثر كل من التدهور البيئى وزيادة السكان على إنخفاض نصيب الفرد من إنتاج الحبوب . فإنخفاض الإنتاجية الزراعية فى هذه المنطقة من العالم بنسبة ٢٠ ٪ منذ عام ١٩٧٦ ، حول دول أفريقا إلى دول مستوردة للحبوب والإعانات الغذائية ، وزاد من ديونها الخارجية وترك الملايين من أبنائها يعانون الجوع والمرض وإنهاك القوى .

إن الإستمرار فى عملية جرف التربة الزراعية eroding soil وتقهقر الغابات وتقدم الصحراء وإنكماش المراعى بفعل التغيرات البيئية ، هذا بالأضافة إلى التغيرات المناخية - التى ستتحدث عنها بعد قليل بتفصيل أكبر - كلها تهدد بتناقص إنتاج العالم من الغذاء وخاصة فى دول العالم النامى ، ومن ثم شبح مجاعات جديدة فى بعض دول أفريقيا وأمريكا اللاتينية وشرق وجنوب آسيا يظل متأرجحا فى الأفق .

إن مشاكل البيئة لم تؤثر فقط فى الإتجاهات الإقتصادية ، بل أخذت تؤثر فى المجالات السياسية والداخلية والعالمية أيضا ، حيث أصبحت مشاكل البيئة تحتل إهتماما متزايدا بين السياسيين فى دول العالم المختلفة وخاصة المتقدم منها ،مثل اليابان وأستراليا ودول أوروبا الغربية إلى جانب الولايات المتحدة الأمريكية ، بل أن بعض دول أوروبا الشرقية مثل بولندا بدأت توجه إهتماما سياسيا لمشاكل البيئة .

* ما الذى حدث خلال العقود الزمنية القليلة الماضية وأدى إلى هذا التدهور السريع فى البيئة الذى أثار إنتباه العلماء فى مختلف المجالات بل

وإنتباه الساسة والأفراد أيضا ؟

إتخذ التداخل بين النشاط الإقتصادى والبيئة عدة أشكال خلال تلك الفترة :

١- الإفراط فى إستخدام بعض الموارد الطبيعية إلى الدرجة التى تهدد بعض هذه الموارد بالتلاشى وما يمثله ذلك من مشكلة خطيرة بالنسبة لكفاءة النشاط الإنتاجى فى بعض القطاعات .

٢- أدى إنتشار وإستخدام التقنيات الحديثة التى تعتمد على إستخدام الطاقة بدرجة كبيرة فى كل قطاعات الإنتاج الصناعى والزراعى والنقل والمواصلات إلى حدوث تغير فى صفات ونوعية quality الهواء والماء والتربة ، بالشكل الذى هدد إستمرار معدلات نمو هذا النشاط الإقتصادى على نفس النمط السابق .

٣- تزايد حجم المخلفات wastes بدرجة عالية بأنواعها المختلفة من مخلفات صلبة solid waste وغازات سائلة .

٤- أدى إنتاج العديد من المواد الخطرة hazardous materials والسامة toxic إلى حدوث العديد من الحوادث التى تهدد صحة الإنسان والبيئة، ولعل أقربها إلى أذهاننا حوادث المفاعلات النووية والتسرب الإشعاعى فى كل من الولايات المتحدة والإتحاد السوفيتى (سابقا) .

* ما العلاقة بين إنتاج الطاقة وتلوث البيئة ؟

يعتبر توليد الطاقة - من مصادر حفرية fossil fuels بصفة خاصة - من أهم مصادر التلوث البيئى الذى يعانى منه العالم الآن . كيف يحدث هذا ؟

وفقا لقانون إنتروبى " Entropy law " فإن المادة لا تفنى ، بل

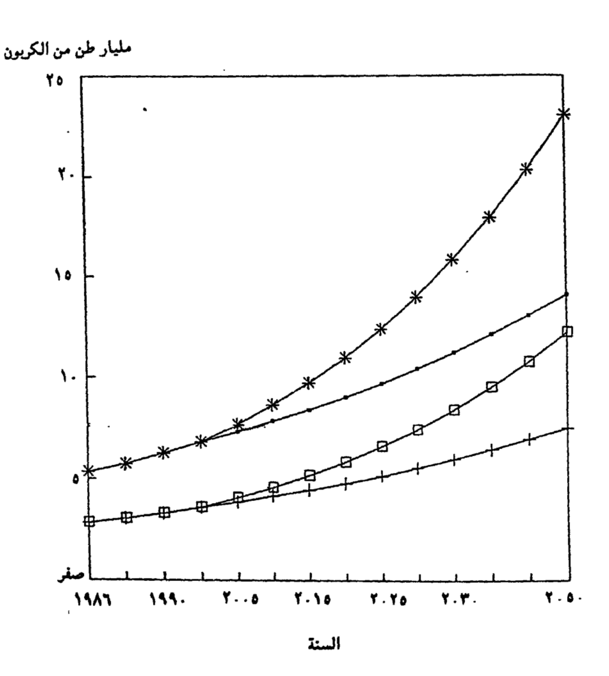
تتحول من شكل إلى آخر . فالفحم والبترول - على سبيل المثال - يدخلان كموارد أولية ذات قيمة فى العملية الإنتاجية ، سواء فى صورة مواد خام أو مصدر للطاقة . ولكن جزء كبير من تلك المواد يخرج فى صورة نفايات وعوادم عن طريق الدخان والرماد والحرارة ، وكلهاأشكال للطاقة ولكنهاغير صالحة للإستخدام . ومن ثم فإن التكلفة الحقيقية real cost لأى إنتاج تكون أكبر من التكلفة السوقية لهذا الإنتاج ، وذلك بسبب تلك الملوثات.

من أهم المخلفات والملوثات الناجمة عن إستخدام الطاقة الحفرية هى الغازات السامة التى تصاحب إنتاج الطاقة من مصادر حفرية وإستخدامها فى مجالات مختلفة،وأهم تلك الغازات أول وثانى أكسيد الكربون ، وكذلك أكسيد الكبريت Sulfer oxides والميثان methane هذا بالإضافة إلى الغبار ومواد أخرى كثيرة ضارة بصحة الإنسان والحيوان والحياة المائية.

تظهر البيانات الحديثة أن معدلات الإستهلاك الحالية للطاقة الحفرية تقترب من ما يعادل ٧ مليار طن من البترول سنويا . حوالى ثلثى هذا الحجم من الإستهلاك - فى المتوسط - يتكون من الكربون Carbon . لذا فإن إستهلاك الطاقة الحفرية يضيف حوالى ٥ مليار طن من الكربون إلى الهواء المحيط بنا سنويا، حوالى ٥٠ ٪ من هذا المقدار من الكربون يظل معلقا فى الهواء والبيئة المحيطة بنا ولا يتلاشى طبيعيا مع عمليات التمثيل الضوئى* . من المتوقع أن تزداد هذه النسبة وهذا الكم من الكربون الموجود بالهواء خلال الخمسين عام القادمة على الصورة الموضحة بالرسم البيانى التالى رقم (١ - ١٠) . هذا الرسم يبين كل من إجمالى إنتاج الكربون فى العالم والكميات التى تتبقى منه فى الهواء خلال الفترة (١٩٨٦ -٢٠٥٠) . لاحظ أن هناك تقديران كل منهما مبنى على إفتراضات خاصة بمعدلات إستهلاك الطاقة فى المستقبل .

* المصدر World Economic Survey 1989 , United Nations , pp . 106 - 111

شكل رقم (١٠-١)



مليار طن من الكربون
٢٥
٢٠
١٥
١٠
٥
صفر
١٩٨٦
١٩٩٠
٢٠٠٥
٢٠١٥
٢٠٢٥
٢٠٣٠
٢٠٥٠
السنة
سيناريو (١) إجمالى إنتاج الكربون
سيناريو (١) الكربون المتبقى فى الجو
سيناريو (٢) إجمالى إنتاج الكربون
سيناريو (٢) الكربون المتبقى فى الجو

تظهر الدراسات العلمية أن معدلات تركيز ثانى أكسيد الكربون بالجو قد زادت بأكثر من ٨ ٪ خلال فترة الربع قرن الماضية . خلال الفترة من ١٨٦٠ إلى ١٩٨٥ زاد إنتاج الكربون من الطاقة الحفرية فقط بمقدار ١٦٥ مليار طن ، نصف هذا المقدار تكون خلال القرن من ١٩٦٠ إلى ١٩٨٥ .

ينتج العالم المتقدم فى أمريكا الشمالية واليابان وغرب أوروبا ما يقرب من نصف هذا المقدار من الكربون العالمى ، بينما تنتج الدول النامية حوالى ٢٦ ٪ من هذا الإجمالى .

بالنسبة للغازات الأخرى التى زاد بثها فى الجو مع زيادة إستخدام مصادر الطاقة الحفرية ، تشير الدراسات إلى أن مستوى ثانى أكسيد الكبريت إرتفع فى الجو من ٧ مليون طن فى السنة فى عام ١٨٦٠ إلى حوالى ١٥٥ مليون طن فى عام ١٩٨٥ . المصدر الأساسى لهذا الغاز فى الدول المتقدمة هو إستخدام الطاقة الحفرية فى توليد الكهرباء (٥٧٪) ، أما قطاع النقل والمواصلات فهو المصدر الأساسى (٤٥ ٪) لزيادة مستوى أكسيد النيتروجين إلى معدلات تضاهى تلك الخاصة بثانى أكسيد الكبريت .*

- ما هى الآثار الناتجة عن تلوث الهواء ؟ وما هو مغزاها الإقتصادى؟

يمكن تلخيص أهم هذه الآثار فى الآتى :

١- إرتفاع درجة حرارة الجو فى العالم Global warming وأثر الصوبة Green House Effect: .

* هذه النسب خاصة بدراسات أجريت فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول أوروبا الغربية .

من المتوقع أن يحدث إرتفاع فى درجة حرارة الجو خلال العقود الزمنية القادمة . هذا الإرتفاع فى حرارة الجو يرجع إلى "أثر الصوبة" .

***ما هو المقصود بأثر الصوبة ؟**

إن الغازات الكثيرة المتصاعدة فى الجو - والتى يعتبر إحتراق الطاقة الحفرية مصدرا أساسيا لها - تشكل غطاء جوى حول الكرة الأرضية . هذا الغطاء يسمح لأشعة الشمس بتخلله لتدفىء سطح الأرض ومياهها ، ولكن لا يسمح لنسبة كبيرة من هذه الأشعة بالخروج مرة أخرى والإبتعاد عن نطاق الأرض . وبالتالى يختل التوازن الطبيعى الذى كان يحدث بين مقدار الأشعة الداخلة والأشعة الخارجة إلى ومن نطاق الغلاف الجوى للأرض atmosphere ، وتكون المحصلة النهائية هى حدوث إرتفاع فى درجة حرارة الجو . هذا التغير فى درجات الحرارة يختلف من منطقة إلى أخرى فى العالم .

***ما هى الآثار المصاحبة لهذا الإرتفاع المتوقع فى درجة حرارة الجو؟ بإيجاز شديد :**

أ- حدوث تغير فى مناطق هبوط الأمطار ودرجة غزارتها . فمن المتوقع أن تزداد كميات الأمطار فى مناطق معينة فى العالم مثل دول شمال أفريقيا ودول أوروبا . لكن من جهة أخرى فإنه من المتوقع أن تقل كميات الأمطار بنسبة ٤٠٪ فى مناطق مثل الولايات المتحدة الأمريكية. مثل هذا التشكيل الجديد لتوزيع مياه الأمطار فى العالم من شأنه أن يغير من توزيع المساحات الزراعية المعتمدة على مياه الأمطار. إن إرتفاع نسبة الجفاف drought فى الولايات المتحدة الأمريكية ذات المساحات الزراعية الشاسعة لا شك أنه سيؤثر تأثيرا بالغا على حجم الإنتاج العالمى من

المحاصيل الزراعية الأساسية وخاصة الحبوب ، ولايتوقع أن يعوض الزيادة فى الإنتاج فى مناطق مثل أوروبا أو شمال أفريقيا ذلك النقص فى الإنتاج الزراعى الأمريكى الوفير . غير أن الوصول إلى نتائج محددة وحاسمة فى هذا الشأن ما زال أمرا بعيد المنال ويخضع إلى دراسات مستمرة . ولكن ما حدث فى العالم من تكرار حدوث فترات الجفاف على فترات متقاربة فى العقدين السابقين فى مناطق متفرقة من العالم مثل السودان وأثيوبيا وغيرها من دول أفريقية وكذلك الجفاف الشديد الذى تعرضت له الولايات المتحدة فى صيف ١٩٨٨ إلى أثر الصوبة وبداية إرتفاع درجة حرارة الأرض . ونتج عنه حدوث تدهور شديد فى حجم المحصول الزراعى الأمريكى وحدوث عجز كبير إلى الدرجة الذى حول الإقتصاد الأمريكى لأول مرة فى تاريخه من منطقة تصدير للحبوب إلى وضع المستورد ، يفسره العلماء ببدء عمل أثر الصوبة .

إن تكرار حدوث مثل هذا النوع من الجفاف قد يدفع الكثير من المزارعين إلى الخروج من نطاق سوق الإنتاج الزراعى ، خاصة أن الزراعة الكثيفة فى إقتصاد مثل الإقتصاد الأمريكى والتى تستخدم رأس المال بشكل مكثف تعتمد إلى حد كبير على الإقتراض من النظام المصرفى لتغطية تكاليف الإنتاج الزراعى ، ثم إستخدام الإيراد فى سداد هذه القروض . تدهور الإنتاج الزراعى يجعل المزارع عاجزا عن تغطية تكاليف إنتاجه وأهمها تلك القروض وفوائدها ، ومن ثم يتعرض إلى فقدان أرضه وخروجه من مجال الإنتاج الزراعى .

ب - إرتفاع درجة الحرارة يساعد على إنهيار أجزاء من المناطق الجليدية الموجودة فى صحراء سيبريا وكندا والقطب الشمالى بصفة عامة .

هذا الأثر له جانبان : الجانب الأول حميد ومفيد إقتصاديا، وهو إتساع مساحة المناطق التى يمكن زراعتها فى كل من شـمال الإتحاد السـوفيتى (سابقا) وكندا ، ومن ثم توقع زيادة حجم الإنتاج الزراعى ، الذى يعوض بعض النقص فى المحصول الرزاعى الأمريكى. لكن من جهة أخرى هذا الإنصهار الجليدى مع إرتفاع درجة حرارة مياه البحار والمحيطات يؤديا إلى حدوث طغيان لمياه البحار والمحيطات على الكثير من الشواطىء. أى أنه من المتـوقع حدوث تراجع لمساحات اليابس أمام قوة مياه البحار والمحيطات . وقد سبق أن ذكرنا فى فصل السابق أن مصرنا هى إحدى الدول المهددة بطغيان مياه البحر المتوسط على شواطئها فى العقود القليلة المقبلة .إن الإستعداد لمواجهة مثل هذا الخطر الداهم يحتاج إلى تكاليف إقتصادية باهظة قد تقدر الدول المتقدمة على توفيرها من الآن ، ولكن الدول النامية بمشاكلها الإقتصادية العديدة لا تستطيع أن توجه أى إنفاق نحو هذا الصدد .

جـ - إنتشار الجفاف وتكرار حدوثه فى مناطق كثيرة من العالم يصاحبه زيادة فى العواصف الرملية وقسوتها . مثل هذه العواصف تعتبر من الأسباب الهامة لتعرية التربة الزراعية وتحولها إلى مناطق مجدبة غير صالحة للزراعة . هذا بالإضافة إلى أن الجفاف يساعد على إرتفاع معدل الحرائق فى الغابات ، مما يزيد من أثر التعرية على التربة ويفقد العالم موارد هامة للأخشاب والحيوانات. فالدراسات التى تم إجرائها تحت إشراف الأمم المتحدة تشير إلى أن أكثر من ٣٠ ٪ من الغابات فى المناطق الخاضعة للدراسة قد دمرها إرتفاع نسبة تلوث الهواء . بل وصلت نسبة تدمير الغابات فى بعض المناطق إلى نسبة ٥٠ ٪ . ففى القارة الأوروبية ساعد تلوث الهواء على تدمير ما يقرب من ٥٠ مليون هكتار من

الغابات* وهو يمثل حوالى ٣٥ ٪ من إجمالى مساحات الغابات الأوروبية .يقدر علماء البيئة فى بولندا أن ضياع الغابات سوف يكلف دولتهم ما يزيد عن ١.٥ مليار دولار أمريكى بحلول عام ١٩٩٢. كما يقدر الإقتصاديون فى ألمانيا الغربية خسائر الغابات بمقدار يتراوح بين ٢.٩٨ بليون دولار أمريكى إلى ٤.٧٧ مليون دولار أمريكى سنويا . تلك هى الخسائر المادية، فما بالك بالخسائر المعنوية المصاحبة لفقدان المناطق الطبيعية التى يلجأ إليها كمتنزهات عامة ومصدرا للمناظر الخلابة . فى دولة مثل الصين الشعبية قدر أن ٩٠ ٪ من غاباتها تم تدميره بالكامل .

٢- تآكل طبقة الأوزون Ozone Depletion

الأوزون هو طبقة من غاز عديم اللون والرائحة تحيط بالغلاف الجوى للأرض وتحميها من أشعة الشمس الضارة مثل الأشعة فوق البنفسجية ultraviolate rays . هذه الطبقة رقيقة وتتعرض للتدمير بفعل الغازات الناتجة عن تزايد إستخدام السيارات ووسائل النقل المختلفة والمكيفات الهوائية والثلاجات والكثير من المنتجات الصناعية الحديثة .

تآكل طبقة الأوزون وإرتفاع نسبة تلك الأشعة الضارة لها أثارا بالغة الخطورة على صحة الإنسان والحيوان والنبات بل والمبانى المختلفة . فتعرض الإنسان والحيوان لنسبة عالية من الأشعة فوق البنفسجية يزيد من نسبة إصابته بسرطان الجلد skin cancer ، كما أنه يقلل من قدرة الجسم على الوقاية الطبيعية ويلحق الضرر بالعيون .

تظهر الدراسات الأمريكية أن مستوى الأوزون الموجود حاليا بالجو ينقص من إنتاجية المحاصيل الزراعية بنسبة ١ ٪ سنويا بالنسبة للذرة ،

* المصدر : كتاب State of the World 1990 . P . 107 .

وبنسبة ٧ ٪ من إنتاج القطن وفول الصويا ، وبأكثر من ٣٠ ٪ من إنتاج الحلبة الخضراء Alf Alfa . وبالتالى نسبة الخسارة الإجمالية فى المحصول الزراعى تتراوح فى المتوسط بين ٥٪ و ١٠٪ سنويا . وهذا يمثل خسارة إقتصادية قدرها ٥.٤ مليار دولار أمريكى سنويا .

بالطبع توجد خسائر مماثلة فى مناطق أخرى من العالم وخاصة فى الدول النامية ، وإن كانت البيانات والدراسات الخاصة بها ما زالت فى مراحلها المبدئية وغير موجودة على الإطلاق .

٣- الأمطار الحمضية Acid Rain

كما سبق أن ذكرنا يصاحب إستخدام الطاقة الحفرية فى توليد الكهرباء وفى قطاع المواصلات والنقل زيادة فى نسبة تركيز كل من ثانى أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين فى الجو . هذه الغازات تتحول فى الهواء إلى غازات حمضية قادرة على الإنتقال لمئات بل لآلاف الكيلو مترات . تعود هذه الأحماض إلى سطح الأرض مع الأمطار والثلوج والغبار فتلوث كل من الماء واليابس . فالكثير من البحيرات الموجودة فى جنوب كندا وشمال الولايات المتحدة الأمريكية حدث فيها عقم دائم permanent sterilization للحياة المائية بها ، وكذلك بعض البحيرات الموجودة فى شرق آسيا وفى أفريقيا.كما أن هناك دلائل على موت غابات فى أوروبا وشرق الولايات المتحدة الأمريكية بسبب هذه الأمطار الحمضية . أما فى الصين فتقدر الدراسات خسارة المحاصيل الزراعية نتيجة الأمطار الحمضية بما يعادل ٢٦٠ مليون دولار فى عام (١٩٨٩) فى إقليم واحد فقط من الأقاليم الزراعية بها* المدمر فى صورة تآكل المبانى والآثار القديمة والمـواد

* نفس المصدر السابق صفحة ١٠٧

المختلفة مثل المنتجات المعدنية ...... إلخ . أنظر مثلا إلى ما حدث لأبى الهول بالقاهرة والتدهور الذى أخذ يعلو قمم الأهرام بعد رسوخها شامخة لآلآف السنين . أيضا تعرضت الأحجار الكريمة المرصعة لتاج محل إلى التآكل بفعل الرياح التى تحمل عوادم معمل لتكرير البترول قريب من مدينة تاج محل ، وكذلك تدهور حالة معبد الأكروبول باليونان وغيرها من المناطق الأثرية بالعالم .

٤- تلوث الهواء وصحة الإنسان :

يمكن أن يسبب تلوث الهواء مشاكل صحية خطيرة للإنسان فكما حدث مع الثورة الصناعية فى كل من أوروبا وأمريكا حيث تلبدت سماء المدن الصناعية بها بغيوم من دخان حرق الفحم المستخدم فى توليد الطاقة الصناعية من زيادة حالات المرض والوفاة بشكل ملحوظ ، يحدث الآن نتيجة تشبع الهواء الذى نتنفسه بالعديد من الغازات السامة والغبار المتطاير الذى يحمل فى ذراته الدقيقة معادن ثقيلة كالرصاص leadالتى تستقر فى دم ورئة الإنسان وتسبب مشاكل صحية خطيرة أبسطها مشاكل التنفس .

فى تقرير حديث لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ذكر أن حوالى ٦٢٥ مليون نسمة من سكان العالم يتعرضون لمستويات غير صحيه وخطيرة من غاز ثانى أكسيد الكبريت ، وحوالى ٢٠٪ من سكان العالم يتعرضون لمستويات مرتفعة جدا من الغبار . كما يرجع بعض العلماء فى الولايات المتحدة الأمريكية ٥٠٠٠٠ حالة وفاة سنويا *

* المصدر السابق صفحة ١٠٢ .

- ٢٪ من إجمالى الوفيات بها - إلى إستنشاق هواء مشبع بتلك الغازات والمعادن السامة والتى تخترق الرئة وتدمرها. كذلك تحول مياه الأمطار الحمضية عددا من المعادن الخطيرة الموجودة بالهواء كالزئبق والرصاص والألمونيوم إلى صورة سا ئله تستقر فى التربة والمياه الجوفية وخزانات المياه وتلوث مصادر عرض المياه التى يستخدمها الإنسان فى أغراض عديدة . كما تسبب تلك المعادن الذائبة فى المياه تلوث الأسماك التى يأكلها الإنسان وتعرضه للموت البطىء مع إستمرار إستهلاكها . كذلك تضعف قدرة مقاومة جسم الإنسان لنزلات البرد والنزلات الشعبية والأزمات الصدرية وتتزايد أمراض القلب ... إلخ بسبب إستنشاق غاز الأوزون الذى يتكون عندما يتفاعل الكربون الناتج عن عملية إحتراق بنزين السيارات ووسائل النقل وكذلك عمليات الإحتراق بالصناعات المختلفة مع أوكسيد النيتروجين الذى ينتج من محطات توليد الكهرباء . كذلك يختلط أول أكسيد الكربون المنبث من عادم السيارات مع دم الإنسان ويقلل من قدرته على إمتصاص الأكسجين ، وما ينتج عن ذلك من إنخفاض القدرة على التفكير والغثيان بل الإغماء والوفاة فى بعض الأحيان . كما يؤثر ذلك على الأجنة فى بطون الحوامل وعلى النمو العقلى للجنين . أما الرصاص الذى يستنشقه الإنسان فيؤثر على جهازه العصبى والكلوى ويقلل من قدرة الأطفال على الإستيعاب والتعلم ، ويتراكم فى عظام الإنسان وأنسجة أخرى ليصبح مصدر خطر دائم لصحة الإنسان حتى بعد إنتهاء تعرضه لمصدر هذا الرصاص فى الهواء . فى دراسة حديثة عن مدينة المكسيك وجد أن ٧ من بين كل ١٠ أطفال حديثى الولادة يحملون مستويات مرتفعة من الرصاص داخل دورتهم الدموية . بالإضافة إلى كل هذا تظهر العديد من الدراسات حدوث إرتفاع كبير فى نسبة الإصابة بأمراض السرطان فى

المناطق السكنية القريبة من أنواع معينة من المصانع الخاصة بصناعات كثيفة الإستخدام للطاقة مثل صناعات الورق والصناعات البتروكيماوية وصناعات المعادن .

* إن وضع تقديرات مادية للآثار الصحية المختلفة للتلوث يعتبر أمرا صعبا ويحتاج إلى دراسات إقتصادية وإجتماعية مطولة ، حيث أنه ينطوى على عمل دراسات وتقديرات لقيمة حياة الإنسان وحالته الصحية وما يتحمله من نفقات علاج للأمراض الناشئة عن هذا التلوث ، وبالتالى فهو أمر يحتاج إلى توفر مجموعة كبيرة من البيانات الدقيقة والمفصلة لا تتوفر إلا فى أكثر المجتمعات تقدما كالإقتصاد الأمريكى . فى أحد الدراسات التى تم إجرائها فى الولايات المتحدة وجد أن ملوثات الهواء فقط تكلف الإقتصاد الأمريكى ما يزيد عن ٤٠ مليار دولار سنويا . هذه التكاليف تتركز فى مجموعتين أساسيتين للتكاليف هما :

١- التكاليف الناجمة عن إنخفاض الإنتاجية للعامل أيا كان موقعه ، و

٢- تكاليف الرعاية الصحية والعلاج .

- هل من مجهودات للحد من مشكلة التلوث ؟

إن مشكلة التلوث لم تعد مشكلة محلية تخص دولة معينة أو منطقة بعينها ، بل أصبحت مشكلة دولية . فالكثير من ملوثات الهواء تنتقل آلاف الأميال قبل أن تهبط وتستقر على الأرض وتمتزج بمصادر المياه المختلفة . هذا يفسر جزئيا لماذا وجد آثار لمبيد الآفات (د.د.ت) فى البحيرات العظمى فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا بالرغم من منع إنتاج وأستخدام هذا المبيد منذ فترة طويلة فى كل من الدولتين . فمن المرجح أن الهواء حمل هذا المبيد من دول مثل المكسيك وأمريكا الوسطى

إلى البحيرات العظمى بالشمال . كذلك تهدد مناطق مثل حوض البحر المتوسط ومنها مصر وغيرها من الدول النامية بطغيان مياه البحر على شواطئها بسبب ملوثات لم تنشأ أصلا فى مصـــر أوغيرها من الدول النامية ، بل يرجع إلى الإفراط فى إستخدام موارد الطاقة المختلفة فى دول صناعية متقدمة وما نشأ عنها من أثر الصوبة . كذلك وجد أن حوالى ٧٥٪ من الكبريت الموجود بالهواء بالنرويج و ٤٠٪ من الكبريت الموجود فى الهواء فى كل من هولندا وسويسرا والنمسا وشرق كندا والسويد ، تم نقله من دول أخرى عن طريق الهواء . أصبحت مجهودات حماية البيئة والبحث عن وسائل للحد من تدهورها وحماية الموارد والطبيعة وحياة الإنسان تحتل مكانة هامة فى سياسات وميزانيات الدول المتقدمة ، بل إن الكثير من الهيئات الدولية مثل الأمم المتحدة والسوق الأوروبية المشتركة ومنظمة التعاون الإقتصادى والتنمية أصبحت توجه إهتماما متزايدا إلى الكثير من مشاكل التلوث . إن الإتجاهات السائدة فى الوقت الحالى تشير إلى ضرورة الوصول إلى إتفاقية دولية بشأن المناخ "climate" وتوقيعها فى مؤتمر دولى عن البيئة يعقد فى عام ١٩٩٢ . فمن المتفق عليه الآن أن العالم لا يستطيع أن يتجاهل الآثار الناتجـة عن زيادة حرارة الأرض فالتغير فى مناخ الأرض global climate مشـكلة لا يمكن إصلاحها إذا ما تمت irreversable .

* إن مشاكل التلوث لا تقتصر فقط على تلوث الهواء بل - كما رأينا فى الفصول السابقة - تشمل مشاكل تلوث مصادر المياه والمخلفات الصلبةsolid waste وتلوث الأراضى الزراعية وغيرها . غير أن الإهتمام العالمى موجه بصفة أساسية نحو تلوث الهواء ووسائل الحد من زيادته لما لهذه المكونات من آثار لا تقتصر على حدود قومية معينة بل تمتد لتشمل

العالم بأسره . ولكن هذا لا يعنى أن مشاكل التلوث الأخرى تعتبر أقل أهمية من مشاكل تلوث الهواء ، بل عادة يكون التركيز عليها من جانب الحكومات والهيئات المحلية .

* هل من حلول سريعة وإقتصادية لمشاكل الهواء ؟

يرى الكثير من العلماء أن محاولات الحد من بث emmission الغازات التى تسبب إرتفاع درجة حرارة الجو فى العالم وتآكل طبقة الأوزون وإرتفاع نسبة تركز الأوزون فى الهواء وغيرها من المشاكل السابق الإشارة إليها إنما ترتبط إلى حد كبير بمعدلات نمو السكان . حيث أن ٩٠٪ من الزيادة المتوقعة فى سكان العالم فى المستقبل تتركز فى دول العالم الثالث ، فإنه لابد من جذب الإنتباه نحو هذه الدول . أضف إلى هذا أن عمليات قطع الغابات المستمر فى تلك الدول بهدف تحويل الأراضى إلى مساحات زراعيه لمواجهة الحاجة المتزايدة إلى الغذاء يزيد من سوء الوضع فى دول العالم النامى وذلك لسببين :

١ـ أن تناقص الغطاء النباتى على الأرض يقلل من عمليه التنظيف الذاتى للهواء من ثانى أكسيد الكربون من خلال عمليات التمثيل الضوئى ، و

٢ ـ حرق الغابات فى هذه المناطق يزيد من نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الجو .

إذن ما هى الحلول المقترحة ؟

١ ـ أحد البدائل هو رفع الكفاءة efficiency فى إستخدام الطاقة فى الوقت الحالى .. فهذا من شأنه مع بقاء العوامل الأخرى على حالها أن يؤدى إلى إنخفاض الطلب على مصادر الطاقة الحفرية وبالتالى الحد من

تزايد بث المزيد من الغازات المصاحبة لها والملوثة للهواء . هناك مجالات عديدة يمكن من خلالها رفع كفاءة إستخدام الطاقة خاصة فى مجالات توليد الطاقة الكهربائية التى تنخفض بها نسبة كفاءة إستخدام مصادر الطاقة الحفرية إلى مستويات دنيا .

كذلك لابد من التوعية بضرورة زيادة التقشف والتحفظ فى إستخدام الطاقة energy conservation فى مجالات متعددة للإستهلاك خاصة فى الدول النامية التى يفتقد أفرادها مثل هذا الوعى ولا يوجد إرتباط وثيق بين قوى السوق والكميات المستخدمة من الطاقة بها .

٢ ـ البديل الآخر هو تطوير مصادر بديلة لتوليد الطاقة energy substitutes تحتوى على نسب مرتفعه من ثانى أكسيد الكربون ، مثل الطاقة الشمسية والطاقة النووية .

ولكن بمقارنه تكلفة هذا البديل الثانى بالبديل الأول ـ أى رفع كفاءة إستخدام الطاقة ـ تظهر الدراسات أن البديل الأول هو أفضل الحلول الممكن تطبيقها فى الأجل القصير والمتوسط ، حيث أنه يساعد على تقليل نسبة تزايد الكربون المبثوث فى الهواء بنسبة تصل إلى ١٠٠٪ فى بعض الحالات . كما أن هذا البديل هو الأكفأ من حيث إجمالى التكاليف الضرورية اللازمة لتطبيقه . يلى ذلك البديل ـ كما يتضح من البيانات المدرجة فى الجدول رقم (١ ـ ١٠) التالى ـ توليد الطاقة بإستخدام قوة الرياح ، ثم الطاقة الجوفية geothermal energy، وطاقة الأخشاب ، والطاقة الشمسية ، ثم الطاقة النووية ، وفى النهاية تأتى أساليب الإنتاج الحديثة للطاقة من الفحم والتى تسمى " combined-cycle coal " ، فحم " الدورة المجمعة ".

الجدول رقم (١ ـ ١٠)

تكاليف تجنب عادم الكربون فى البدائل المختلفة لمصادر الطاقة الحفرية (١٩٨٩)

البديل للطاقة الحفرية	تكلفة التوليد (سنت / كيلو ات ساعة)	نسبة الإنخفاض فى الكربون ٪	تكاليف التلوث (سنت / كيلو وات ساعة)	تكاليف تجنب الكربون (دولار / طن)
رفع كفاءة الطاقة	٢ ـ ٤	١٠٠	صفر	صفر
طاقة الرياح	٤,٦	١٠٠	صفر	٩٥
الطاقة الجوفية	٥,٨	٩٩	١	١١٠
طاقة الأخشاب	٦,٣	١٠٠	١	١٢٥
توربينات الغاز/البخار	٨ر٤ ـ ٣ر٦	٦١	٥ر٠	٩٧ ـ ١٧٨
الطاقة الشمسية	٩ر٧	٨٤	٢ر٠	١٨٠
الطاقة النووية	٥ر١٢	٨٦	٥	٥٣٥
فحم الدورة المجمعة	٤ر٥	١٠	١	٩٥٤

المصدر : State of the World 1990, page 27 .

الفصل الحادى عشر

قوى السوق وتلوث البيئة

مقدمـة :

إستعرضنا فى أجزاء من الفصول السابقة أنواعاً عديدة من الآثار السلبية على البيئة وعلى حالة الموارد الطبيعية الناجمة عن إستخدام الإنسان لهذه لموارد فى أوجه نشاطه المختلفه وخاصة النشاط الإنتاجى . تختلف الآثار السلبية لملوثات البيئة من نشاط إنتاجى إلى آخر من حيث درجة كثافتها والأضرار الناجمة عنها وإتساع نطاق هذه الأضرار وإمكانية تجنب تلك الأضرار والتكلفة المصاحبة لها .

ورأينا أيضاً كيف أن التدهور البيئى فى العالم - خاصة حالة تلوث الهواء وتلوث بعض مصادر المياه-قد وصل إلى الحد الذى أصبح يمثل خطراً حقيقياً ليس فقط على إمكانية إستمرار النمو الإقتصادى لدولة ما أو منطقة ما ، بل على العالم أجمع . فالكثير من مشاكل تلوث البيئة لا يقتصر ضررها على حدود المنطقة المسببة لها ، ولكن يتسع نطاق هذا الأثر ليشمل الكرة الأرضية بأكملها .

ومن ثم فإن الحاجة إلى تخفيض درجة التلوث البيئى والحد من الإضافه إلى معدلات التلوث السائده كما نعرفها الآن وآثارها المتراكمة فى الأجل الطويل أصبح ضرورة أساسية indispensible تواجهها الإقتصاديات المعاصرة .

فكما يحاول أى إقتصادى إيجاد حلولاً لعناصر المشكلة الإقتصادية كما نعرفها (ماذا ننتج ، كيف ننتج ، لمن ننتج ، ...) لابد له أيضاً من

إيجاد وسائل للحد من تلوث البيئة المحيطة به والتى تؤثر فى درجة مقدرته على مواجهة المشكلة الإقتصادية ذاتها .

فكل من الحاجة إلى حماية البيئة وتحقيق الإستقرار فى معدلات النمو الإقتصادى أصبحا ضرورتين متداخلتين إلى جانب كونهما متنافستين . فقدرة الإنسان على إستمرار النمو الإنتاجى والإقتصادى سوف تعتمد على قدرته علي تحقيق الإستخدام السليم للبيئة ورصيده من الموارد الطبيعية التى تمثل الأساس لهذا النمو الإقتصادى .

- هل يوجد تعارض بين هدف المنتج وهدف المجتمع ؟

كل منشأة سواء كانت منشأة مملوكه للقطاع الخاص أو للقطاع العام ، تحاول أن تصل إلى نسبة المزج المثلى من عناصر الإنتاج المختلفة والمواد الخام والسلع الوسيطة التى تحقق لها:

١- حجم معين ومحدد من الإنتاج بأدنى تكلفة كلية ممكنة Cost-minimization أو

٢- تحقيق أقصى أرباح ممكنة Profit maximization ، أو

٣- تحقيق أكبر حجم من الإنتاج والمبيعات ، أو غير ذلك من الأهداف .

أيا كان الهدف المرجو من العملية الإنتاجية ، فإن هناك متغيران هامان يؤثران على قرار المنشأة وحجم إنتاجها ، وهما :

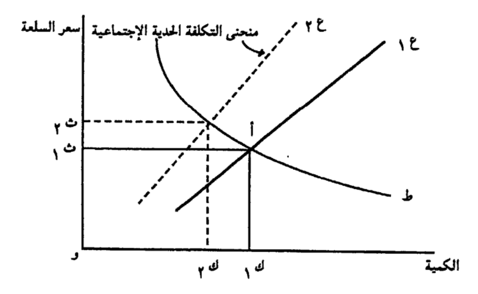
١- السعر الخاص بهذا الإنتاج فى السوق .

٢- تكاليف الإنتاج الخاصة ، أى تكاليف عناصر الإنتاج المختلفة من أجور وأسعار فائدة وإيجارات .. الخ ، بالإضافة إلى تكلفة المواد الخام والسلع الوسيطة .

تكاليف الإنتاج التى تأخذها المنشأة فى إعتبارها عند تحديد حجم إنتاجها هى التكاليف المباشرة للإنتاج والتى تتحملها المنشأة . فالمنشآت الإنتاجية الخاصة تعمل على تدنية تكاليف الإنتاج الخاصة بها حتى يمكنها أن تخفض من مستوى أسعار سلعتها وبالتالى تزيد من حجم الطلب على إنتاجها والتوسع فى الإنتاج .

حيث أن منحنى عرض المنتج يعكس تكاليف إنتاجه الحدية ، فإن السعر الذى يتحدد فى السوق بتفاعل قوى العرض والطلب يعادل بين التكلفة الحدية الخاصة للمنتج والمنفعة الحدية التى يحصل عليها المستهلك من إستهلاكه للسلعه ، كما هو موضح بالنقطة (أ) بالشكل رقم (١ - ١١) التالى :

شكل رقم (١ - ١١)



السؤال الآن هو حل توجد تكاليف أخرى مصاحبه للعملية الإنتاجية تختلف عن تلك التكاليف المباشرة التى تهتم بها المنشأة ؟

الإجابة نعم بالتأكيد خاصة فى حالة وجود ملوثات صناعية مصاحبة للعملية الإنتاجية ، سواء كانت هذه الملوثات تؤثر على نوعيه الهواء ، أو مصادر المياه أو الأراضى المحيطة ، أو صحة العاملين بالمصنع وهؤلاء الذين يقطنون بالمنطقة المحيطة بموقع الإنتاج ... أى كل البيئة المحيطة . كيف هذا ؟

- **فكرة نقائص الوفورات الخارجية** External Diseconomies.

أى نوع من التكاليف يصاحب العملية الإنتاجية للمنشأة ولا تأخذه المنشأة فى إعتبارها كأحد مكونات التكاليف الكلية لإنتاجها يعتبر تكلفة خارجية External Cost للإنتاج . هذا النوع من التكاليف لا تتحمله المنشأة ولكن يتحمله أبناء المجتمع الذى تعمل به هذه المنشأة أو فئة معينة منه .

من أبسط الأمثلة التى نشاهدها يومياً الدخان المتصاعد من محلات الشواء ومن المخابز . فهذا الدخان هو أحد منتجات هذا النشاط الإنتاجى ، ولكن لا يتم تسويقه ، أى لا يوجد له سعر سوقى . مثل هذا الدخان يؤثر على السكان القاطنين فى هذه المنطقة من الناحية الصحية ومن ناحية نظافة الملبس ونظافة المسكن ونظافة المبانى .

التكاليف الصحية وتكاليف النظافة التى يتحملها السكان المجاورين لهذا النشاط الإنتاجى لا تدخل فى حساب التكاليف الخاصة بهذا الإنتاج وبالتالى فهى لا تؤثر فى قرار صاحب العمل الخاص بالكمية التى يحددها لإنتاجه ، وبالطبع كلما زاد حجم هذا الإنتاج كلما إرتفع

مستوى تلك التكاليف غير المباشرة للسكان أو التى نطلق عليها الوفورات الخارجية السالبة negative Externalities أو نقائص الوفورات الخارجية .

مثل هذه التكلفة الإقتصادية غير المباشرة تمثل الشق الثانى - إلى جانب التكلفة المباشرة للإنتاج التى يتحملها المنتج - لما نطلق عليه " التكلفة الإجتماعية " " Social Cost " للإنتاج .

الأمثلة كثيرة ومتعددة على هذه التكاليف فى مجتمعاتنا الصناعية الحديثة . دعنا نتعرض لأحد هذه الأمثلة بشكل مبسط .

***مثال على التكلفة الإقتصادية غير المباشرة للتلوث الصناعى:**

لنفرض أن مصنع كيماويات أو مصنعاً لإنتاج الورق - ولنعطيه الرمز (أ) - يقوم يومياً بصب جزء من مخلفات إنتاجه الصناعية فى مجرى مائى قريب من المصنع ، فيؤدى إلى تلوث المياه فى هذا المجرى المائى . ما الذى يترتب على هذا التصرف الخاص من جانب ذلك المصنع (أ) ؟

لكى نحدد ذلك لابد لنا أن نحدد ما أثر هذا التلوث على الآخرين .

إفترض الآتى :

١- أن هناك مصنع آخر (ب) يقع فى نهاية هذا المجرى المائى ويستخدم تلك المياه فى عمليته الإنتاجية . يتحمل هذاالمنتج (ب) الآن تكاليف تنقيه المياه و تخليصها من المواد الضارة التى أضيفت إليها من جانب (أ) . هذا العنصر من عناصر التكاليف الإجتماعيه للمصنع (ب) لا يأخذه المنتج (أ) فى إعتباره على الأطلاق .

٢- هناك مجموعة من الصيادين يعيشون على صيد وبيع الأسماك من هذا

المجرى المائى . إرتفاع نسبة التلوث فى هذا المجرى يؤدى إلى موت الأسماك وتناقص الرصيد السمكى المتاح لهذا المجرى ، ومن ثم إنخفاض حجم الصيد وإنخفاض دخول هؤلاء الصيادين . هذا الإنخفاض فى دخول الصيادين يمثل عنصر من عناصر التكلفة الإجتماعية الذى لا يأخذه (أ) فى إعتباره عند تحديد حجم إنتاجه .

٣- هناك عنصر تكلفة آخر يتحمله مستهلكو الأسماك المستخرجة من هذا المجرى المائى . فنتيجة إنخفاض الإنتاج من هذا الموقع يضطر هؤلاء المستهلكين إلى الإنتقال إلى أماكن أخرى للحصول على حاجتهم من الأسماك . مصاريف الإنتقال تلك تمثل أحد بنود التكاليف الإجتماعية التى لا يأخذها المنتج (أ) فى حسبانه . أضف إلى ذلك بأن إستهلاك بعض الأفراد للأسماك الملوثه المستخرجة من هذا المجرى المائى قد يتسبب بصورة بطيئة أو سريعة فى إصابة هؤلاء المستهلكين بأمراض خطيرة تحتاج إلى تكاليف علاج باهظة أو قد يؤدى بحياة المستهلك فى النهاية . فما هو تقديرك لمثل هذا النوع من التكلفة الذى لا تأخذه المنشأة (أ) فى حساباتها على الأطلاق ؟!

٤- إذا كانت تلك المياه تستخدم فى الإستحمام والتنظيف بشكل مباشر من جانب بعض المستهلكين ، فإنه قد ينتج عن ذلك الإستخدام أمراض جلدية وغيرها ، مما يؤدى إلى إرتفاع تكاليف العلاج والدواء .

٥- إذا كان هذا المجرى المائى يمر بمنتزه عام أو حديقه يرتادها المتنزهون ، فإن تلوث المياه يؤدى إلى تجنب الأفراد لهذا المنتزة ، أى يكون له أثراً سلبياً على درجة إستمتاع الأفراد بهذا المنتزه ، بالإضافة إلى أثر قد يؤدى إلى دمار الحياة النباتية لهذا المنتزة تماماً وتحويل ذلك المنتزه العام

إلـى منطقـة متعفنـه بما يتبـع ذلك مـن آثـار سـيئة علـى المنظـر العـام والروائح المنبعثـه منهـا وغـير ذلك مـن الوفورات السـلبية التـى تؤثـر علـى التكلفـة الحقيقيـة التـى يتحملها المجتمـع مـن هـذا الإنتـاج .

* ماأثر هذا الإختلاف بين التكلفة المباشرة الخاصة للإنتاج والتكلفة الإجتماعية للإنتاج على حجم الإنتاج ؟

منحنى العرض الذى يشكل قرارات المنتج هو منحنى العرض (ع١) الذى يعكس إرتفاع التكاليف الحدية الخاصة التى يتحملها المنتج مع زيادة الإنتاج . أما المنحنى (ع٢) - فى الشكل البيانى السابق - فهو يعكس التكاليف الحدية الإجتماعية لهذا الإنتاج ، أى أنه يضيف التكاليف الإضافية (الخارجية) الناتجة عن التلوث المصاحب لهذا الإنتاج إلى التكاليف الحدية الخاصة للإنتاج والتى يتحملها المنتج . ومن ثم فإنه إذا كان المنتج الخاص يأخذ فى إعتباره عند تحديد الحجم الأمثل لإنتاجه التكلفة الإجتماعية الحدية وليس فقط التكلفة الحدية الخاصة ، فإن حجم الإنتاج الذى يحدده سينخفض من المستوى (ك١) إلى المستوى (وك٢) ، ويرتفـع السـعر السـائد فـى السـوق إلـى المستوى (وث٢) . مـن الملاحـظ أن إدراجـه تكلفـة التلـوث فـى الحسـبان أدى إلـى إنخفـاض حجـم الإنتـاج . يعنـى ذلك أن إهمـال تكاليـف التلـوث المصاحبـة لإنتاج معين يؤدى إلى نوع من الإفراط (المقدار ك١ك٢) فى هذا الإنتاج .

- تكاليف التلوث

حتـى يمكننـا التعـرف علـى المصـادر المختلفـة لتكاليـف

التلوث ، يمكن أن نركز على أحد أنواع التلوث المختلفة وليكن التلوث الصناعى ، ثم يصبح التعميم بعد ذلك أمراً سهلاً .

يمكن تقسيم تكاليف التلوث الصناعى من الناحية الإقتصادية – أى بإستخدام فكرة تكلفة الفرصة البديلة Opportunity Cost – إلى أربعة أقسام أساسية هى :

١- التكاليف غير المباشرة المصاحبة للتلوث Damage Costs.

من أمثلتها ما عددنا من آثار لإنتاج المصنع (أ) على الآخرين فى المثال السابق . هذه التكاليف تتمثل فى حجم الموارد أو الإنتاج المفقود لبعض المنشآت الأخرى – مثل المنشأة (ب) ومصائد الأسماك فى المثال السابق – بالإضافة إلى تكاليف المرض وتكاليف العلاج وحجم الإنتاج المفقود بسبب الإنخفاض فى إنتاجية الأفراد المرضى . طبعاً إذا توفى بعض هؤلاء المرضى بآثر المرض ، فإنه من الصعب وضع قيمة نقدية لمثل ذا الفقد للمورد البشرى .

٢- تكاليف تجنب التلوث والأضرار الناجمة عنه Avoidance Costs .

هذه التكاليف يمكن إيجاد وسيلة لإجبار المنشأة (أ) على تحملها أو على الأقل تحمل جزء منها . مثل تكلفة إقامة وحدة لمعالجة هذه المخلفات قبل الإلقاء بها فى المجارى المائية (أو أى مصدر آخر) . وهناك تكاليف أخرى تدخل تحت هذا البند ولا تتحملها المنشأة مثل تكلفة إنتقال السكان إلى منطقة أخرى بعيداً عن التلوث بهدف تجنبه .

٣- تكاليف خفض التلوث ومعالجته Abatement Costs .

أى تكلفة الموارد الإقتصادية الموجهة نحو إستخدام أساليب مختلفة لمعالجة تلك النفايات الصناعية قبل التخلص منها بصورة تمنع أو تحد من أثرها الملوث للبيئة المحيطة .

٤- تكاليف الموارد البشرية والمادية الموجهة نحو دراسة التلوث ومؤثراته وكيفية مواجهته وعلاجه .

وهى أيضاً تقاس بتكلفة الفرصة البديلة لمثل هذه الموارد .

- هل يسهل قياس مثل تلك التكاليف بدقة ؟

كما إتضح لنا من إستعراض مصادر التكاليف الإضافية الناجمة عن نشاط إنتاجي معين (أ) ، أن الكثير من عناصر هذه التكاليف يصعب قياسه وتحديده بدقة ، بل والبعض الآخر يخضع تقديره إلى التقييم الشخصىValue Judjement والتى قد تختلف من فرد إلى آخر . فكيف يمكنك وضع قيمة نقدية للمناظر القبيحة والقذرة الناجمة عن التخلص من كثير من النفايات فى أماكن عامة ؟ كذلك كيف يمكن تقدير التكلفة الناجمة عن وفاة أحد الأفراد نتيجة التلوث ؟! هذا على خلاف أنواع أخرى للتكاليف مثل تكاليف تجنب التلوث وتكاليف دراسته وتكاليف معالجته .

إن الأسلوب المتبع عادة فى قياس تكاليف التلوث الحقيقية وإبراز المنافع الناجمة عن تجنبه وعلاجه هو أسلوب تحليل (التكاليف / المنافع) (Cost - Benefit Analysis) . جوهر هذا النوع من التحليل يعتمد على المقارنه بين جانب التكاليف الإجتماعية المختلفة

المصاحبه للتلوث مع قيمة المنافع المترتبة على الحد من هذا التلوث أو منعه .

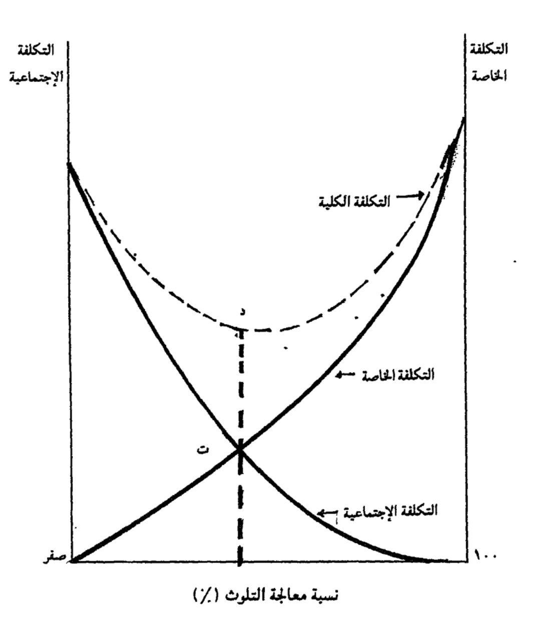
- إلى أى مدى يجب المضى قدماً والإستمرار فى إتخاذ إجراءات مختلفة لمعالجة التلوث والحد منه ؟

إن تطبيق معايير مختلفة للحد من التلوث مثل إقامة وحدات لمعالجة المخلفات الصناعية قبل التخلص منها ، أو الإستعانه بأساليب تكنولوجيه حديثه للتخلص من الغازات السامة قبل بثها إلى الهواء أو تحويلها إلى صورة غير ضارة ، أو تجميعها بطرق مختلفه وتوجيهها نحو إستخدامات معينة أخرى .. الخ . يصاحبه زيادة فى تكاليف الإنتاج التى يجب أن يتحملها المنتج إذا كان هو الجهة المتحملة لمثل تلك التكاليف . فى ذات الوقت فإن تطبيق هذه المعايير والأساليب يصاحبه إنخفاض فى التكاليف الخارجية التى يتحملها المجتمع نتيجة هذا النوع من النشاط الإنتاجى . فمتى نتوقف ؟ أى ما هو الحد الذى يجب أن نتوقف عنده عن إتخاذ وتطبيق أساليب مختلفة لتجنب المزيد من التلوث ؟

الإجابة النظرية على هذا السؤال تتحدد فى الآتى :

يجب الإستمرار فى حماية البيئة المحيطة من مصدر معين للتلوث إلى الحد الذى تتعادل عنده الزيادة فى التكاليف التى يتحملها المنتج فى هذا السبيل مع الخفض فى التكاليف التى يتحملها المجتمع نتيجة التلوث . يمكن توضيح هذا الحل بيانياً فى الشكل رقم (٢ - ١١) التالى .

شكل رقم (٢ - ١١)


التكلفة
الإجتماعية
التكلفة
الخاصة
التكلفة الكلية
د
التكلفة الخاصة
ت
التكلفة الإجتماعية
صفر
١٠٠
نسبة معالجة التلوث (٪)

يقيس المحور الأفقى (من اليسار نحو اليمين) نسبة معالجة التلوث . أما المحور الرأسى الأيسر فهو يقيس التكلفة التى يتحملها المجتمع نتيجة التلوث ، والمحور الرأسى الأيمن يقيس التكاليف الصناعية الخاصة المصاحبة للحد من وعلاج التلوث .

منحنى التكلفة الإجتماعية (أب) يكون سالب الميل دلالة على اتجاه هذا النوع من التكلفة نحو الإنخفاض مع زيادة نسبة معالجة التلوث . أما منحنى التكلفة الخاصة فهو موجب الميل دلالة على إرتفاع هذه التكلفة مع زيادة نسبة معالجة التلوث . المنحنى الأعلى (المتقطع) يمثل منحنى التكاليف الكلية . أى أننا نحصل على هذا المنحنى عن طريق إضافة كل من مستويات التكلفة الخاصة والتكلفة الإجتماعية إضافة رأسية . نقطة التوازن التى تحدد النسبة المثلى لمعالجة التلوث ، أى تحدد إلى أى مدى يجب الإستمرار فى تطبيق معايير للحد من ومعالجة التلوث ، هى النقطة التى يتقاطع عندهما كل من منحنى التكلفة الإجتماعية مع منحنى التكلفة الخاصة ، أى النقطة (ت) . فعند هذه النقطة تصل التكاليف الكلية لمعالجة التلوث إلى أدناها عند النقطة د كما هو مبين فى الشكل (٢ - ١١) .

- دور الحكومة وأدوات السياسات المالية والنقدية فى الحد من التلوث .

إن القطاع الخاص أو القطاع الإنتاجى - أيا كانت ملكيته - المسبب لمشكلة التلوث لن يتجة إلى الحد من هذه المشكلة تلقائياً وبدون وجود سلطة تجبره على ذلك . فكما رأينا أن أساليب الحد من التلوث هى أساليب مكلفة ، خاصة أن العديد منها يحتاج إلى نفقات رأسماليه ضخمة تضيف الكثير إلى إجمالى نفقات المشروع . لذا فإحتمالات الإمتناع والمراوغة

والهروب من تطبيق الأساليب المختلفة للحد من التلوث تكون دائماً موجودة . لذا يجب على الحكومة أن تتدخل بأساليب شتى لإلزام لقطاع الإنتاجى على إتخاذ كل ما هو ضرورى لحماية البيئة المحيطة والمحافظة على رصيد الموارد الطبيعيه من التدهور المستمر .

كيف يتم ذلك ؟

يمكن للحكومة إتباع أساليب مباشرة وأخرى غير مباشرة . من الأساليب المباشرة نذكر جميع أنواع اللوائح وتراخيص العمل وتراخيص الإستثمار والتوسع فيه وغير ذلك من أساليب إداريه تجبر صاحب العمل على الإلتزام بقواعد معينة تحددها السلطات المسئولية .

ولكن إلى جانب هذا التدخل المباشر يوجد عدد من أساليب التدخل غير المباشر من جانب الدولة . تتلخص هذه الأساليب للتدخل غير المباشر فى :

١- التأثير على حجم الإئتمان الممنوح للشركات المختلفة وفقاً لمساهمة كل نشاط إنتاجى فى زيادة تلوث البيئة .

٢- منح قروض ميسرة طويلة الأجل لتغطية الإنفاق الإستثمارى اللازم للحد من التلوث وعلاجه .

٣- التمييز فى حجم الضرائب وحجم الإعانات الحكومية لكل قطاع إنتاجى تبعاً لمدى مساهمة كل قطاع فى زيادة تلوث البيئة .

٤- منح إعفاءات جمركية على الأجهزة والمعدات الخاصة للحد من التلوث التى يتم إستيرادها من الخارج .

وغير ذلك من الأساليب المختلفة . النوعان الأول والثانى من هذه الأساليب يدخلا فى نطاق السياسة النقدية التى يحددها البنك المركزى .

أما النوع الثالث يدخل فى نطاق السياسة المالية أى السياسة الخاصة بالقطاع الحكومى والتى تتعلق بتحديد إيرادات الدولة الضريبية وأوجه الإنفاق الحكومى . النوع الرابع هو أحد أساليب السياسة التجارية أو ما يسمى أحياناً بالسياسات الجمركية .

- قوى السوق لحماية البيئة ؟!

هل يوجد وسائل أخرى يمكن من خلالها تنفيذ الأهداف الخاصة بحماية البيئة بطريقة أكثر عملية وأقل تكلفة للمجتمع من وسائل التدخل الحكومى المباشر وغير المباشر ؟

فى دراسة حديثه قام بها مجموعة من الأساتذة بعدد من الجامعات الأمريكيه وقدموا نتائجها فى صورة توصيات إلى مجلس الشيوخ الأمريكى عن كيفية إستخدام قوى السوق لحماية البيئة والموارد الطبيعية من التدهور *. تم إقتراح الآتى : أنه بمجرد تحديد أهدافاً بيئيه للمجتمع ، فإنه يمكن الإستفادة من ميكانيكية السوق وتوجيهها لتحقيق تلك الأهداف عن طريق إستخدام المحفزات (incentives) والمثبطات (disinsentives) الإقتصادية التى تدير دفة القرارات الإقتصادية اليومية للأفراد ورجال الأعمال وكذلك الحكومة نحو حماية البيئة .

هذه الأدوات لا تعتمد على إستخدام معايير أسلوب (التكاليف / المنافع) من وضع قيم نقدية على منافع حماية البيئة وصحة الإنسان .

ملخص هذه الدراسة هو أنه يمكن تخفيض وتقليل الإستخدام غير الكفء

Robert N. Stavins, " Harnessing Market Forces to Protect the Environment, " Environment, January-February 1989, Vol. 31, No. 1, PP 4-7.

لمواردنا الطبيعية وإيقاف تدهور البيئة إذا واجه كل من المستهلكين ورجال الأعمال التكلفة الحقيقية لقراراتهم الشخصية وليس فقط التكلفة المباشرة لتلك القرارات .

هناك نظم مختلفة لتوفير الحوافز الإقتصادية المختلفة لتحقيق ذلك ، منها :

١- تحصيل تكاليف التلوث Pollution Charge عن طريق وضع تسعيرة أو رسم أو ضريبة للتلوث . فعندما يدفع الملوث ثمن ملوثاته ، فإن هذا سيكون دافعاً له على عدم التلويث .

٢- بيع تصاريح للتلوث للجهات المختلفة ، بحيث لا يسمح فى كل تصريح بأكثر من حدود التلوث المسموح بها علمياً. يمكن إستغلال محصلة بيع تلك التصاريح فى تمويل البرامج الحكومية لحماية البيئة . ويمكن للمنشآت أو الوحدات الإنتاجية التى لا تستخدم بالكامل حصتها من التلوث أن تبيع تصاريح التلوث الخاصة بنشاطها إلى المنشآت الأخرى التى تكون فى حاجة إلى المزيد من تصاريح التلوث لعدم تمكنها بعد من تخفيض مستويات التلوث المصاحبة لعملياتها الإنتاجية .

هذه الوسيلة من شأنها أن تدفع رجال الأعمال نحو إتخاذ أساليب الحماية اللازمة ، وتحفزهم على إستخدام طرق وفنون إنتاجية بديلة ومواد أقل ضرراً بالبيئة من تلك المستخدمة الآن .

المراجع

1- Arndt H.W., " A Review of Simmon's Theory of Population and Economic Growth , "Population and Development Review, March 1989.

2- Butlin J., The Economics of Environmental and Natural Resources Policy, 1981.

3- Charles W.H., Natural Resource Economics: Issues, Analysis, and Policy. John Wiley and Sons, Inc : New York, 1979 .

4- Colombo D.G. and Galli A.K., A club of Rome Report, 1978.

5- Herfindahl C.O., Economic Theory of Natural Resources . Charles Merrill Publishing Company : Columbus , Ohio.

6- Joseph J.S., Environmental Economics. Prentice Hall, Inc: New Jersy, 1974.

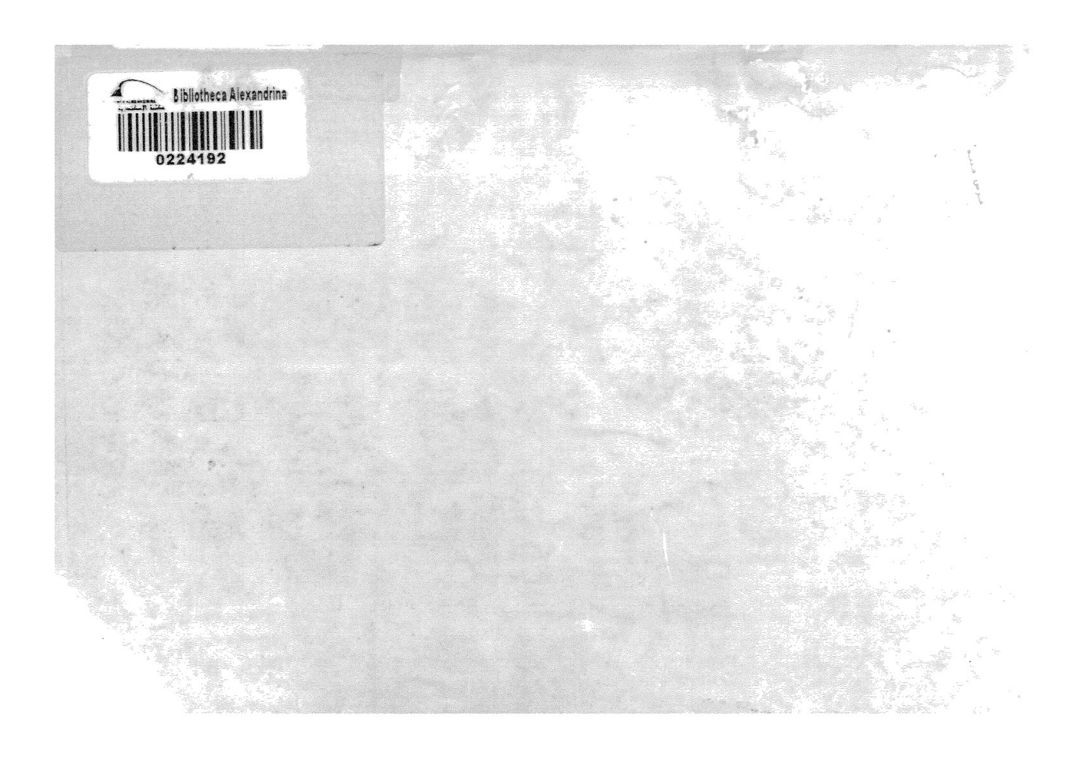
7- Le Bel P.G., Energy Economics and Technology. The Johns Hop kins University Press: London, Baltimore, 1982.

8- Maynard M.H., Environmental Natural System and Development : An Economic valuation Guide. The Johns Hopkins University press: London, Baltimore, 1983.

9- Moustafa E.I., Growth in An Open Economy with Rich Exhaustible Resources: An Optimization Model and Applications. Unpublished Ph.D. Thesis, 1989.

10- Nafzigar E.W., The Economics of Developing countries. Prentice Hall International Inc., 1990.

11- OPEC Bulletin, 1990 and previous issues.
12- OPEC'S Facts and Figures, Febrauary, 1989.
13- Pears and Rose, The Economics of Natural Resources Deplection. The MacmillanPress Ltd : London, 1975.
14- Ross M.M. and Williams H.R., Our Energy Regaining Control. Mc Grow - Hill Book Company : London, New York, 1981.
15- Robert N.S.,"Harnessing Market Forces to Protect the Enviroment," Environment, January - Febraury 1989, Vol. 31, pp. 4 - 7.
16- Ruedisili C.L., and Firebaugh M.W., Perspectives Dilemmas. Oxford University Press : New York , 1980.
17- State of the World, 1990.
18- Schurr S.H. and Ramsay W., Energy in America's Future. The Johns Hopkins University Press : London, Baltimore.
19- Simon J.L., Theory of Population and Economic Growh. Basil Black Well, Oxford, 1986.
20- World Bank, Environmental Considerations for the Industrial Development Sector , 1988.
21- World Bank , Innovation in Resource Management , 1989.
22- World Development Report 1989, Embargo, World Bank, 1989.
23- World Development Report 1990, Poverty, World Bank, 1990.
24- World Resourses, 1988 - 1989.
25- United Nations, World Ecomic Survey 1990 and 1989.


Bibliotheca Alexandrina
0224192